Preis: 2,– DM



Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst

Herausgegeben

von der

BIOLOGISCHEN ZENTRALANSTALT

FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT



NEUE FOLGE · JAHRGANG 6 (Der ganzen Reihe 32. Jahrg.) · HEFT 5 / 1952

Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Berlin)
N. F., Bd. 6 (32), 1952, S. 81–100

INHALT

HEFT 5
Neue Folge · Jahrgang 6 · Mai 1952
Der ganzen Reihe 32. Jahrgang

NACHRICHTENBLATT FÜR DEN DEUTSCHEN PFLANZENSCHUTZDIENST
Herausgegeben von der Biologischen Zentralanstalt für Land- und Forstwirtschaft

Die Kohlschwärze
Entstehung, Schadwirkung und Bekämpfung

Von K. Stoll
Zweigstelle Aschersleben der Biologischen Zentralanstalt für Land- und Forstwirtschaft

In den letzten sieben Jahren wurde der Blumenkohlsamenbau des Magdeburger Gebietes von einer Erkrankung der Samenträger betroffen, die wegen ihres jahreszeitlich späten Auftretens anfänglich nur wenig Beachtung fand, bald jedoch infolge erheblicher Ausfälle an keimfähigem Saatgut die Aufmerksamkeit der Züchter und Vermehrer auf sich lenkte. Verfasser wurde mit dieser Erkrankung erstmalig im Jahre 1947 bekannt. Sie trat in diesem Jahr besonders heftig im Gebiet um Altenweddingen auf, wo sie die Wirtschaftlichkeit des Blumenkohlsamenbaues ernstlich gefährdete. Von den Vermehrern wurde allgemein angegeben, daß die Verluste sich unter Berücksichtigung der recht kostspieligen Anzucht auf etwa 40 000 DM je Hektar belaufen können. Der ausführliche mündliche Bericht der Vermehrer läßt erkennen, daß es nicht an Bemühungen gefehlt hat, der Krankheit zu begegnen, doch konnten Erfolge nicht erzielt werden. Der Bericht enthielt gleichzeitig die interessante Beobachtung, derzufolge direktes Sonnenlicht den Ausbruch der Krankheit begünstigt, vielleicht sogar erst ermöglicht, während die Erkrankung z. B. im Schlagschatten eines Dachgiebels völlig zurücktritt. Diese Beobachtungen konnten in vollem Umfange experimentell bestätigt werden, worüber Näheres weiter unten mitgeteilt werden soll. Dagegen gelang es nicht, Anhaltspunkte für die von den Vermehrern geäußerte Vermutung über eine ursächliche Verknüpfung des epidemischen Auftretens mit dem gesteigerten Rapsanbau zu gewinnen. Auch war es nicht mehr möglich festzustellen, in welchem Jahr die Krankheit erstmalig im Magdeburger Gebiet schädigend auftrat.

Bei dieser Sachlage mußte es die vordringlichste Aufgabe einleitender Untersuchungen sein, die Verbreitung der Krankheit unter Berücksichtigung weiterer, häufig angebauter Kohlarten im Bereich der DDR zu ermitteln und ihre wirtschaftliche Bedeutung in den größeren Kohlanbaugebieten klarzustellen. Hierbei mußte mit der Möglichkeit gerechnet werden, daß die Krankheit in ihren Auswirkungen auf den Samenertrag nicht immer erkannt worden ist, wenn auch die recht auffälligen Merkmale des fortgeschrittenen Krankheitsbildes dem aufmerksamen Beobachter nicht entgehen können.

Die mit dieser Zielsetzung angestellten Ermittlungen führten zu einer Reihe von Ergebnissen als Grundlage für die Erarbeitung von hygienischen Abwehr- und chemischen Bekämpfungsmaßnahmen. Über die vorliegenden Ergebnisse soll an dieser Stelle einleitend berichtet werden. Eine ausführliche Darstellung soll später folgen.

Verbreitung und Symptome.

Für das im folgenden zu besprechende Krankheitsbild, das im oben angeführten Befallsgebiet regelmäßig alljährlich wiederkehrt, wurde die vorläufige Bezeichnung „Kohlschotennekrose" gewählt (Stoll, 18). Der Ausdruck „Nekrose" ist im pflanzenpathologischen Schrifttum allgemein für absterbendes bzw. bereits abgetötetes pflanzliches Gewebe eingeführt worden, ohne die Ursache des Absterbens zu kennzeichnen. Seitdem es uns gelungen ist, für die Entstehung der Nekrose auf den Schotenklappen und anderen Teilen des Samenträgers die bekannten Erreger der verschiedenen und verbreiteten Schwärzekrankheiten namhaft zu machen, erscheint uns die Bezeichnung „Kohlschwärze" kennzeichnender und damit gerechtfertigt.

Die im Anschluß an die Beobachtungen im Altenweddinger Blumenkohlsamenbaugebiet in Angriff genommenen Untersuchungen über die Verbreitung der Kohlschwärze zeigten, daß nicht nur der Blumenkohl, sondern eine ganze Reihe weiterer gärtnerisch überaus wichtiger Kohlarten in ihrer generativen Phase von der Schwärze betroffen wird. In den Saatzuchtbetrieben Quedlinburgs wurde die Schwärze z. B. auf nachstehend angeführten Kohlarten und -sorten festgestellt:

- Schnittkohl, Sorte „Selbstfließender Butter";
- Blätterkrauskohl, Sorte „Lerchenzungen";
- Rosenkohl, Sorte „Fest und viel";
- Weißkohl, Sorte „Dithmarscher Früher";
- Markstammkohl, Grüner;
- Blumenkohl, Sorten „Erfurter Zwerg", „Sechswochen", „Erfolg".

Ferner trat die Schwärze an Radies und Winterrettichschoten auf. Äußerlich stimmen die Krankheitsbilder völlig überein.

Zur Orientierung über das Befallsbild diene die Abb. 1, die den Befall in fortgeschrittenem Stadium auf den Schoten der Blumenkohlsorte „Erfurter Zwerg“ veranschaulicht.

Das mit dem unbewaffneten Auge gerade noch erkennbare primäre Befallssymptom besteht in etwa 0,2 mm großen dunklen Punkten auf der Oberfläche der Schotenklappen. In diesem Stadium wurde die Schwärze bereits in früheren Jahren von den Samenzüchtern als Ausganspunkt der Erkrankung richtig gedeutet. Umfangreichere Flecke treten im Lauf der Schotenentwicklung erst auf, sobald diese ihre definitive Länge erreicht haben und mit der Samenentwicklung beginnen. Im Stadium des Auftretens dunkler Flecke weist die Schote noch die blaugrüne Farbtönung auf, doch ist die Wachsschicht meist verschwunden. In den ersten, frühesten Stadien der Streckung des Fruchtknotens ist die Schwärze nicht beobachtet worden.

Das von mir als „Makro-Stadium I“ bezeichnete nekrotische Gebilde findet man an den Schoten sämtlicher untersuchter Kohlarten sowie an den *Raphanus*-Sorten. Auch auf den Triebachsen sind sie häufig anzutreffen. Zur Zeit der vollen Entwicklung der Schoten ist das vorliegende Stadium eine regelmäßig wiederkehrende Begleiterscheinung auf Kohlsamenträgern.

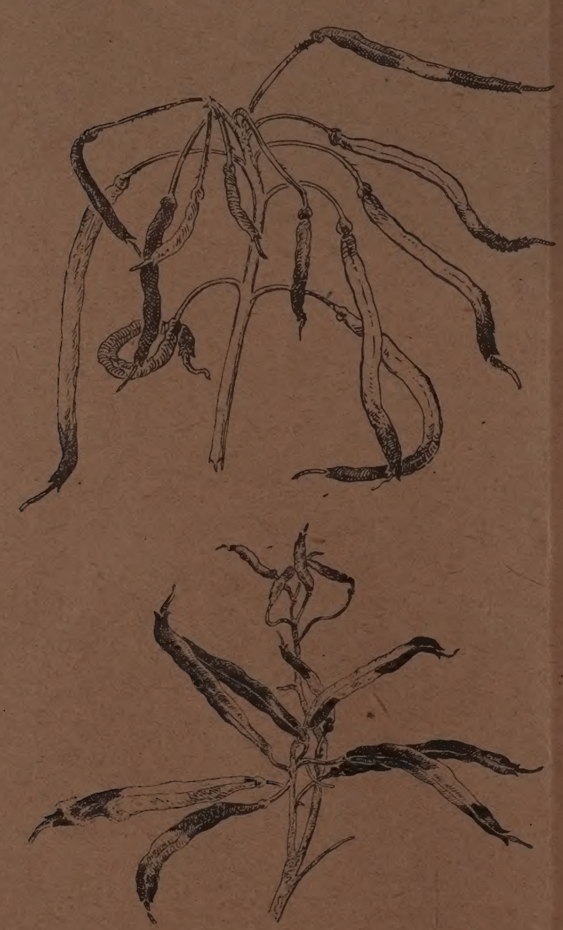


Abb. 1. Kohlschotenschwärze an Blumenkohl, älteres und jüngeres Stadium.

Querschnitte durch das erkrankte Gewebe zeigen einen Zerfall des Zellinhaltes im Bereich des hypodermalen Assimilationsgewebes. An die Stelle der grünen Pigmente treten dann braun gefärbte Massen im gesamten Zellinhalt und in der Membran auf. Die Verfärbungen sind entweder auf das Assimilationsgewebe beschränkt oder greifen auf die darunter liegenden Gewebeteile über, wobei sie oft den Rand der Sclerenchymschicht erreichen. Die Innenepidermis der Schotenklappe bleibt jedoch stets intakt und normal plasmolysierbar.

Mit dem Zerfall des Assimilationsgewebes ist regelmäßig eine Zerstörung der Außenepidermis verbunden, deren Zellen sich gleichfalls braun verfärben. In früheren Stadien bleibt die Epidermis zunächst intakt, das darauffolgende Absterben ist sekundärer Natur.

Das geschilderte Bild des „Makrostadiums I“ ist allen untersuchten Nekroseflecken der verschiedenen Kohlarten gemeinsam. Unterschiede ergeben sich durch den Umfang und die Intensität der Verfärbung im Bereich des Mesophyllgewebes.

Das Stadium I kann bis zum Abreifen der Schoten unverändert erhalten bleiben. Unter bestimmten, zur Zeit nicht näher bekannten Voraussetzungen kann es jedoch in sehr kurzer Frist in das „Makrostadium II“ übergehen. Es stellt eine flächenmäßige Vergrößerung des vorangehenden Stadiums dar, die auf eine fortschreitende Zerstörung des Mesophylls zurückzuführen ist. Dieses Stadium tritt entweder als Flächennekrose mit deutlicher subepidermaler Ausweitungstendenz auf oder es erscheint gleichzeitig als Tiefennekrose in Richtung auf das Sclerenchym erweitert, wobei die Verfärbung nunmehr regelmäßig den Rand der mechanischen Zellschicht erreicht, oft auch in diese eindringt. Damit ist eine Masseninfiltration des Grundparenchyms verbunden, von der jedoch die Innenepidermis nie betroffen wird. Diese verbleibt auch im Stadium II im Zustand der normalen Plasmolysierbarkeit.

Auf mit Baumwollblau angefärbten Schnitten trifft man zwischen den abgestorbenen epidermalen und subepidermalen Zelltrümmern regelmäßig Hyphen an. Isolierungen auf Malzagar ergaben stets Vertreter der Gattung *Alternaria*.

Nach einer nicht näher abzugrenzenden Frist geht das Stadium II in das ausgedehntere Stadium III über, dessen bis 10 mm lange nekrotische Flecke dem Beobachter von weitem auffallen.

Anatomisch ist dieses Stadium durch den völligen Zerfall der Epidermis charakterisiert. Sie ist auf Querschnitten nur noch als kleine Membranfetzen sichtbar. Eine Kutikularreaktion gibt sie nicht mehr. Das tiefbraunschwarz gefärbte Gewebe ist bis an den Rand der Sclerenchymschicht von zahlreichen Hyphen durchzogen. Auch in diesem fortgeschrittenen Stadium der Schotenschwärze bleibt die Innenepidermis intakt.

Tritt das Stadium III vorwiegend oder gleichzeitig an der Schotenspitze auf, so kann die Schote an dieser Stelle infolge der durch einseitigen Wasserverlust hervorgerufenen Kohäsionsspannungen vorzeitig platzen. Der Grad der Klappenapertur, der in akropetaler Richtung deutlich zunimmt,

ist oft so gering, daß er mit bloßem Auge kaum wahrgenommen wird. Er reicht jedoch in jedem Falle aus, um Fäulniserregern und Niederschlägen jeder Art den Zutritt zu den Samenanlagen zu ermöglichen.

Das Platzen der Schoten am distalen Ende ist unzweifelhaft ein pathologischer Vorgang, da das Öffnen in einem noch unentwickelten Stadium erfolgt. Im übrigen beginnt das normale Lösen der Klappen sämtlicher Schoten der *Brassica*-Arten im Gegensatz zu dem genannten nekrogenen Vorgang an der Basis und schreitet von dort, dem Replum folgend, in akropetaler Richtung fort.

Die aus dem „Makrostadium III" hervorgehende Terminalnekrose mit ihren für die Samenentwicklung oft verhängnisvollen Folgen möge als „Makrostadium IV" bezeichnet werden. Für die voll geöffneten Schoten sei die Bezeichnung „Makrostadium V" in diesem Zusammenhang gewählt.

Nicht immer ist die Schotenklappe Ausgangspunkt der Terminalnekrose. Oft beginnt die Verfärbung primär an dem distal hervorragenden Stylarglied und schreitet von dort in basaler Richtung fort, indem zunächst die Klappen erkranken und darauf folgend das Innere der Schote preisgegeben wird.

Wieweit nunmehr Mikroorganismen an dem rasch fortschreitenden Zerfall der Samenanlagen teilnehmen, ist im einzelnen nicht geklärt. Die Untersuchung pathogen, zumeist vorzeitig geplatzter Schoten zeigte, daß die Samenanlagen je nach der vorherrschenden Witterung teils in einen naßfaulen Zustand übergehen, teils zu einer formlosen Masse eintrocknen. Der letztere Vorgang tritt nach der Aussage der Vermehrer regelmäßig auf dem Speicher ein, auf dem die geernteten Triebe zum Trocknen aufgestellt werden. Man hat die Kohlschwärze aus diesem Grunde gelegentlich als Speicher- oder Lagerkrankheit aufgefaßt.

Stets werden Samenschale und Septum von Arten der Gattung *Alternaria* befallen, die hier zu ausgiebiger Sporenproduktion schreiten.

Die durch die beschriebenen Stadien ausgezeichnete Erkrankung tritt nicht immer in gleicher Intensität auf. Während das Jahr 1947 im Gebiet der Magdeburger Börde einen erheblichen Befall der Blumenkohlsamenträger und damit verbunden eine starke Beeinträchtigung der Samenentwicklung brachte, nahmen die Schäden in dem darauffolgenden Jahr ab. In den kritischen Monaten (s. u.) entwickelte sich die Schwärze nur bis zum Stadium III. Auf Rosenkohlsamenträgern dagegen wurde eine Weiterentwicklung bis zum Stadium V angetroffen, das Samenausfälle bis zu 30 Prozent verursachte. Im Jahre 1949 waren die allgemeinen Bedingungen für den Erreger wieder günstiger. Die Schwärze wurde überall im Bereich der DDR, namentlich an Blumenkohlsamenträgern, in großem Umfang angetroffen.

Der geschilderte Ablauf der Krankheit ist m. W. bisher nicht beschrieben worden. In ihren fortgeschrittenen Stadien stimmt sie auffällig mit den von N i e l s e n (13) beschriebenen und bildlich dargestellten Symptomen an Blumenkohlschoten überein. Auch hinsichtlich des Zeitpunktes für das Auftreten der Schwärze, sowie der Auswirkungen auf den Samenertrag besteht Übereinstimmung. Es unterliegt keinem Zweifel, daß dem genannten Autor die gleiche Krankheit vorgelegen hat, die in Dänemark zu bemerkenswerten Schäden führte.

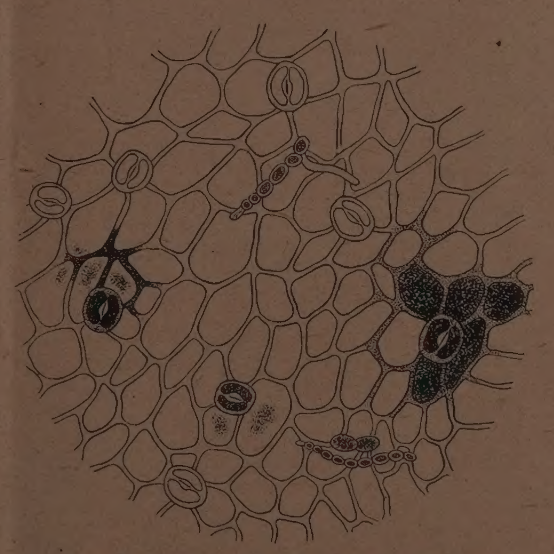
Die Pathogenese der Kohlschwärze.

Der Beginn der Erkrankung der oberflächlichen Schotenteile ist in jedem Fall durch Verfärbungen des Schließzelleninhaltes gekennzeichnet (Abb. 2). In der Regel sind beide Teile eines Schließzellenpaares gleichartig verfärbt. Mitunter treten aber auch halbseitige Nekrosen auf. Die gesunde Schließzelle ist hier stets normal plasmolysierbar. Nekrotische Zellen sind nicht mehr plasmolysierbar und erfahren eine starke Eindellung ihrer Außenmembranen, die mitunter jedoch auch ausbleiben kann. Wieweit hier eine Cytorrhyse im Sinne von I l j i n vorliegt, wurde nicht untersucht.

Von dem nekrotisch veränderten Schließzellenpaar geht die Erkrankung zunächst auf die Wandzellen der Atemhöhle über. Anfänglich verfärben sich die an die Höhle angrenzenden Membranpartien. Dann greift der Prozeß der Nekrotisierung auf die gesamte Zelle über. Es entsteht das Bild der Atemhöhlennekrose (Abb. 3), die stets mit einer totalen oder partiellen Nekrose des zugeordneten Schließzellenpaares einhergeht. In einer weiteren Folge entwickelt sich dann aus der Atemhöhlennekrose ein Komplex absterbender Mesophyllzellen in der Nachbarschaft der Atemhöhle, ein Komplex, der mit dem oben geschilderten „Makrostadium I" durch gleitende Übergänge verbunden ist.

Demzufolge zerfallen die mikroskopisch sichtbaren, dem „Makro-Stadium I" vorausgehenden Nekrosen in folgende Abschnitte:

Die primäre Schließzellennekrose, die Atemhöhlennekrose und ihre Ausdehnung auf die benachbarten Zellen des Assimilationsgewebes, aus dem schließlich das mit bloßem Auge eben wahrnehmbare „Makrostadium I" hervorgeht. Voraussichtlich ist der gesamte Vorgang toxigener Natur (vgl. A j r o l d i, 1).



A b b. 2. Schließzellennekrosen auf der Epidermis von Blumenkohlschoten.

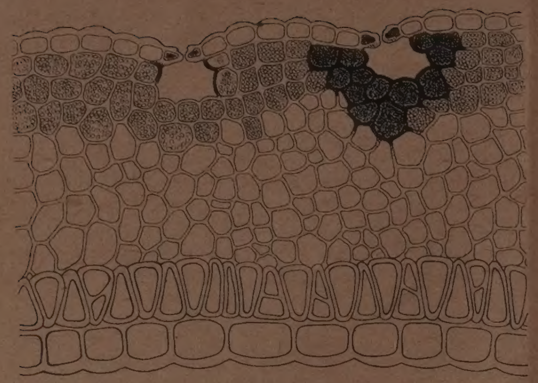


Abb. 3. Atemhöhlennekrosen an Blumenkohlschoten. Querschnitt.

Die geschilderten Vorläufer der sichtbaren Kohlschwärze können allgemein als Vorstufe der Klappennekrose betrachtet werden. Ihre stomatogene Natur wurde an einer Reihe verschiedener Kohlarten sowie an Rettichschoten nachgewiesen. Entsprechende Bilder erhielt Busse (2) an der *Sorghum*-Hirse. Es soll jedoch keineswegs damit in Abrede gestellt werden, daß nekrotische Flecke auch auf anderweitige Ursachen zurückgehen können. Käferfraßstellen und Saugstellen von Wanzen und Blattläusen bilden nach meinen Beobachtungen nicht den Ausgangspunkt nekrotischer Verfärbungen nach Art der typischen Kohlschwärze.

In gleicher Weise wie für die Kohl- und Rettichschote konnte auch für die von der Nekrose betroffenen Teile der Sproßachse der Zusammenhang mit einer Schließzellennekrose sichergestellt werden.

Wesentlich ist, daß die Primärstadien der Erkrankung keine mikroskopisch sichtbaren Anzeichen einer Beteiligung von pathogenen oder saprophytischen Mikroorganismen erkennen lassen. Die Braunfärbung der Spaltöffnungen wird durch Farbstoffe vom Typ der sog. Melanine hervorgerufen, die sehr leicht in das benachbarte Gewebe diffundieren. Auch die Zersetzung der Chlorophyllkörner ist an dieser Verfärbung beteiligt. Pilzhyphen und Bakterien treten erst nach fortgeschrittener Zersetzung des gesamten Gewebes in den Zellen auf.

Einfluß von Außenfaktoren auf die Entstehung der Schwärze an Schoten.

Das primäre, äußerlich sichtbare Stadium der Schwärze ist eine auf den Schoten des heranreifenden Samenträgers weitverbreitete Erkrankung, die normalerweise in keinem geschlossenen Samenbestand fehlt. Hingegen ist das Auftreten der weiterentwickelten Stadien mit ihren pathogenen Rückwirkungen auf den Samenansatz von einer Anzahl Außenfaktoren abhängig, unter denen die Exposition der anfälligen Gewebe im Freiland eine nicht unerhebliche Rolle zu spielen scheint. Es wurde einleitend auf die Beobachtung eines Samenzüchters verwiesen, derzufolge Samenträger im Strahlungsschutz einer schattenspendenden Wand gesund bleiben, besser gesagt, die Folgen des Befalls schadlos ertragen. Wieweit hier ein Strahlungsschutz oder ein Ventilationsschutz wirksam ist, bleibt noch zu klären.

Wir gingen zunächst von der erstgenannten Annahme aus. Zur Überprüfung wurde auf dem Versuchsfeld der Zweigstelle Aschersleben ein Bestand Blumenkohlsamenträger, Sorte „Erfurter Zwerg“, teilweise durch Schattierungsanlagen den Einwirkungen der Insolation entzogen. Ein unmittelbar benachbarter Teil des Bestandes blieb der direkten Einstrahlung unbehindert ausgesetzt. Nach Auftreten zahlreicher „Makrostadien I“ wurden dem „Licht-“ und dem „Schattenkohl“ Schoten entnommen und auf das Vorhandensein der primären Nekrosen untersucht.

Die Auszählung der Primärstadien der Nekrose ergab unter Berücksichtigung der jeweiligen Licht- und Schattenseite der einzelnen Schote das auf Abb. 4 dargestellte Bild.

Von den vorgefundenen Nekrosen entfielen auf den „Lichtkohl“, d. i. den der vollen Sonneneinstrahlung ausgesetzten Bestand: 94 Prozent, auf den im Schutz der Schattierungsanlage befindlichen Kohl jedoch nur: 6 Prozent. Am Schattenkohl verteilte sich die Gesamtzahl der gezählten Nekrosen auf die Licht- bzw. Schattenseite der Schoten im Verhältnis 72 und 28, am Lichtkohl im Verhältnis 80 zu 20. Die Bevorzugung der Lichtseite ist somit unverkennbar, sie gilt für die primären Entwicklungsstadien, die Schließzellennekrose und die daraus resultierende Atemhöhlennekrose. Es wäre jedoch verfrüht, daraus eine direkte Beeinflussung des Schließzellenpaares durch die wirksamen Strahlen des Sonnenspektrums zu folgern. Der von uns verwendete Lichtschirm muß in gewissen Grenzen

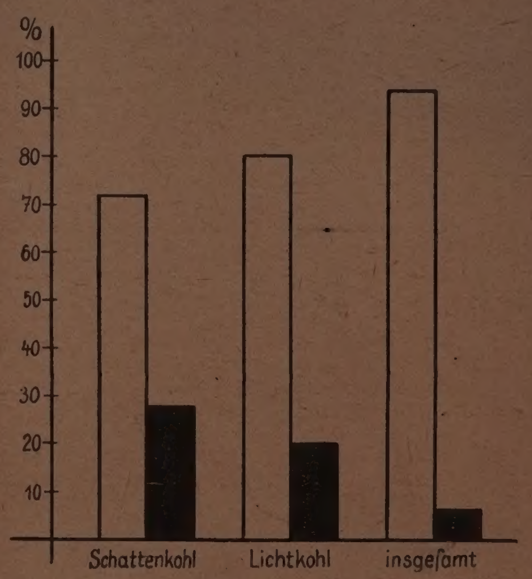


Abb. 4. Verteilung der Nekrosestadien I bis III an Blumenkohlschoten.
Abszisse: „Schattenkohl“, „Lichtkohl“, Insgesamt. Erläuterung s. Text.
Ordinate: Prozent angetroffene Stadien.
Weiße Säule: Lichtseite.
Schwarze Säule: Schattenseite der Schoten.

auch als Windschirm aufgefaßt werden, wenn auch seine Orientierung nicht genau mit der vorherrschenden Windrichtung des Geländes übereinstimmte. Ich konnte jedoch an einem etwa 1400 Pflanzen umfassenden Blumenkohlsamenträgerbestand an der Ostseeküste die eindeutige Ausrichtung der Nekroseverteilung nach der durchschnittlich vorherrschenden Luftströmung (West—Ost) feststellen. In diesem Bestand, der eine Befallsverteilung der drei Makrostadien (I, II, III) von 14 zu 21 zu 54 bei 11 Prozent gesunden Pflanzen aufwies, verteilte sich die Stammnekrose auf die vier Hauptwindrichtungen wie folgt:

Westseite 70 Prozent, Ostseite 7 Prozent,
Nordseite 5 Prozent, Südseite 18 Prozent.

Die überwiegende Mehrzahl der Stammnekrosen folgte somit nicht der Haupteinstrahlungsrichtung, sondern der west-östlich orientierten Hauptwindrichtung. Für die Schoten konnte wegen ihrer regellosen Raumorientierung am Stamm eine entsprechende Beziehung nicht festgestellt werden. Der Befall war hier, wie in den meisten Fällen, der Richtung des diffusen Lichteinfalles, weniger der Haupteinstrahlungsrichtung zugewandt.

Wir entnehmen diesen Versuchen und Beobachtungen, daß die beginnende und fortschreitende Nekrose des Stamm- und Schotengewebes zu gewissen meteorologischen Faktoren Beziehungen aufweist, die mit der Insolation oder der Luftbewegung in einem noch unbekannten kausalen Zusammenhang stehen. Wieweit diese Faktoren imstande sind, der Schote im Laufe der Entwicklung eine physiologisch bilaterale Symmetrie zu geben, die für die unterschiedliche Verteilung der Befallsherde verantwortlich zu machen ist, steht nicht fest. Ebensowenig ist bekannt, wieweit vorübergehend auftretende Differenzen physikalischer Art beteiligt sind. Solange wir über die Erwärmung der exponierten Gewebeteile und die daraus resultierenden Rückwirkungen auf den Grad und die Dauer der Taubenetzung und andere thermisch bedingte Vorgänge im und am pflanzlichen Gewebe Näheres nicht wissen, verbleibt es bei der vorliegenden Problemstellung.

Es gelang uns inzwischen, die parasitäre Natur der Kohlschwärze für sämtliche Teile des Samenträgers verschiedener Arten und Sorten einwandfrei sicherzustellen. Es ist daher notwendig, alle mit der Standortbedingtheit der Kohlschwärze zusammenhängenden Fragen zunächst im Blickfeld der Erregerbiologie experimentell zu untersuchen. Die Bearbeitung dieser Fragen ist zur Zeit noch im Gange. An dieser Stelle sollen jedoch einige der wichtigeren Ergebnisse zur Erregerfrage mitgeteilt werden.

Die Erreger der Kohlschwärze.

In der von mir (a. a. O.) zitierten Fachliteratur werden mehrere schwer unterscheidbare *Alternaria*-Arten als Erreger vornehmlich von Blattfleckenkrankheiten angeführt. Teilweise treten sie auch an Sämlingen, Blumenkohlköpfen und Schoten parasitär auf. Ihre systematische Abgrenzung begegnet manchen Schwierigkeiten, die auch Neergaard (12) in seiner großen *Alternaria*-Monographie nicht restlos beheben konnte. Manche Autoren neigen dazu, die *Cruciferen* bewohnenden Arten zusammenzulegen. Zumeist wird *Alternaria brassicae*, der Erreger einer weit verbreiteten und bekannten Blattkrankheit der Kohlarten, den übrigen pathogenen Formen gegenübergestellt, doch bestehen auch hier Bedenken bezüglich der Abgrenzung gegen *Alternaria herculea* (Gardner, 3) und *circinans* (Weimer, 20). In erster Linie ist die große Variabilität der Sporen am natürlichen Standort sowie in Reinkultur auf verschiedenen Nährböden hierfür verantwortlich (vgl. auch Pape, 14, ferner Mohendra, 10). Darüber hinaus bekunden die an Pflanzenteilen vorgefundenen Arten eine nicht geringe Neigung zur Entfaltung einer abgestuften Aggressivität gegenüber dem lebenden Gewebe. Manche Arten sind notorisch pathogen, z. B. *Alternaria brassicae*. Andere, wie *Alternaria tenuis*, werden teils als hochaggressive Parasiten, teils als Schwächeparasiten des primär durch anderweitige Faktoren geschädigten Gewebes angesehen: Greis (6), Szirmai (19), Minkevičius (19), u. a. Darüber hinaus können die betreffenden Arten unter der Einwirkung chemischer Agentien die parasitäre Eignung verlieren oder erwerben (Parris und Jones, 15). Auch das Substrat der Reinkultur kann in diesem Sinne wirksam sein, wie eigene Beobachtungen zeigten. Die Veränderungen können reversibel oder auch irreversibel sein. Über Mutationen von *Alternaria*-Arten ist nichts bekannt. Die Untersuchungen von Gier (5) deuten die Möglichkeit mutativer bzw. saltativer Änderungen an.

Nielsen (13), der zur Frage der Bekämpfung der durch *Alternaria*-Arten hervorgerufenen Schwärze an Weiß- und Blumenkohlschoten eingehend Stellung nimmt, betrachtet *Alternaria brassicae* und *circinans* als gut unterscheidbare Arten. Sie treten nebeneinander im dänischen Kohlanbaugebiet schädigend auf.

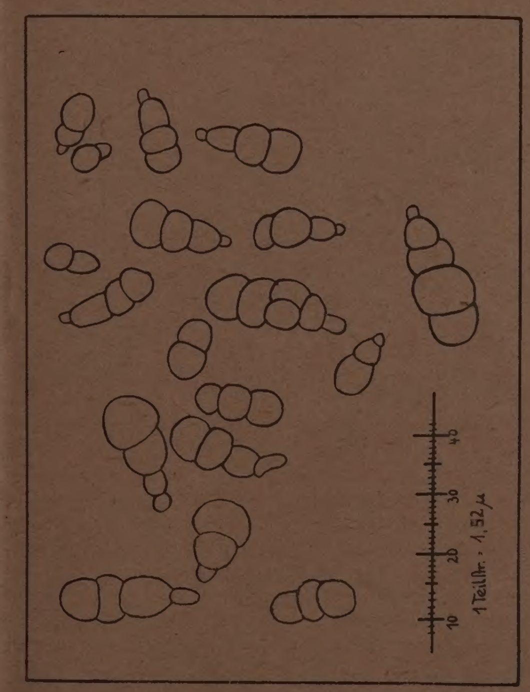


Abb. 5. Alternaria-Sporen eines Stammes von Markstammkohlschoten.

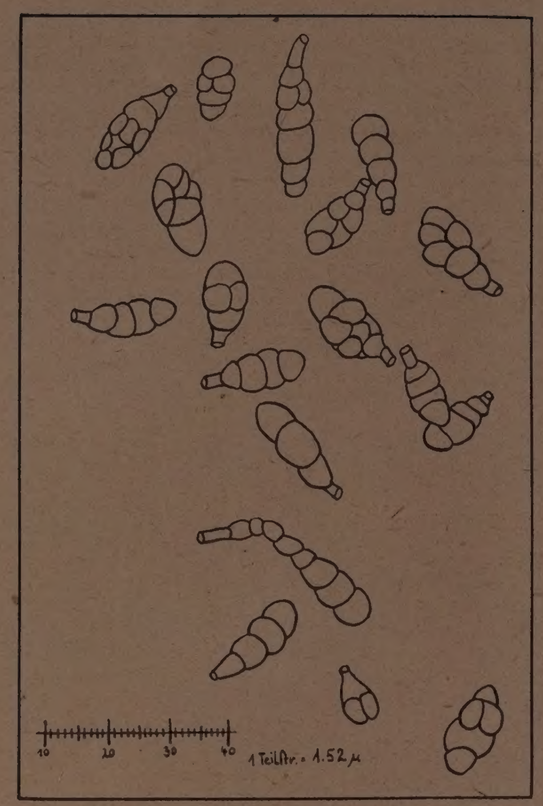


Abb. 6. Alternaria-Sporen eines Stammes von Weißkohlschoten.

In unserem Befallsgebiet (Sachsen-Anhalt, Sachsen, Thüringen, Brandenburg und Mecklenburg) scheidet *Alternaria brassicae* als Parasit der Samenträger aus und tritt als Blattparasit auf. Nach Größe, Form und Anordnung der Sporen am Myzel kommen hier nur die übrigen vier *Alternaria*-Arten der Kohlgewächse in Betracht, die von mir (a.a.O.) aufgeführt wurden. Auf Grund der eingehenden morphologischen und physiologisch-pathologischen Studie Neergards (12) neige ich dazu, unsere an den Kohlsamenträgern im Bereich der DDR angetroffenen Arten den Nr. 2 und 5 meiner Aufzählung zuzuordnen (*A. circinans* und *tenuis*) vgl. Abb. 5. u. 6. Eine sichere Abgrenzung ist jedoch nicht immer möglich gewesen. Ich muß daher bewußt auf eine taxonomische Festlegung meiner aus allen Teilen der DDR gesammelten Herkünfte verzichten und beschränke mich auf die Ermittlung charakteristischer Merkmale der Sporen, soweit solche überhaupt erkennbar und reproduzierbar sind.

Die von mehreren Autoren (s. o.) hervorgehobene Mannigfaltigkeit der pathogenen Befähigung trat auch in meinen Isolierungen sehr deutlich hervor. Die nachstehende Übersicht enthält das Ergebnis von Infektionsversuchen an reifenden, noch grünen Blumenkohlschoten.

Von den vorliegenden 51 Herkünften, die nach Rückisolierung auf Hafermehlagar vermehrt wurden, rechnen wir 6 zu *Alternaria tenuis*, u. a. auch die aus Dänemark (Pflanzenschutzamt Kopenhagen) übersandte Herkunft auf Blumenkohlschoten, die Nielsen (13) voraussichtlich zu *A. circinans* gestellt hätte.

Tabelle 1

Pathogenität von 51 *Alternaria*-Herkünften auf Kohlsamenträgern.

Die Pathogenitätsprüfung erfolgte auf Blumenkohlschoten.

Nr.	Herkunft	Wirtspflanze
Gruppe I (hoch aggressiv, in wenigen Tagen Nekrosen erzeugend).		
4	Berthelsdorf	Rosenkohl
7	,,	Weißkohl
28	Groß-Hennersdorf	unbekannt
35	,,	Blumenkohl
Gruppe II (weniger aggressiv, meist Makrostadium II hervorrufend, Infektion kommt oft erst nach acht Tagen zum Haften).		
3	Berthelsdorf	Kohlrabi
6	Schwaneberg	Blumenkohl
9	Berthelsdorf	Kohlrabi
11	unbekannt	Weißkohl
12	Berthelsdorf	Blumenk ohl
13	,,	,,
14	unbekannt	,,
15	Berthelsdorf	,,
17	Rostock	,,
19	Berthelsdorf	unbekannt
21	,,	,,
23	Groß-Hennersdorf	,,
25	,,	,,
26	,,	,,
27	,,	,,
31	Altenweddingen	Blumenkohl
32	,,	,,
33	Wybelsum	,,
38	Groß-Hennersdorf	unbekannt
40	unbekannt	Thlaspi
41	,,	Ackersenf
42	Berthelsdorf	Blumenkohl
43	,,	,,
45	Neustrelitz	,,
47	Groß-Hennersdorf	,,
48	Dänemark	,,
49	,,	,,
50	Schwaneberg	,,
51	Groß-Hennersdorf	,,
Gruppe III (apathogen).		
1	Berthelsdorf	Grünkohl
2	,,	Blumenkohl
5	,,	Weißkohl
8	,,	,,
10	,,	Blumenkohl
16	Eisleben	Wirsingkohl
18	unbekannt	,,
20	Berthelsdorf	Blumenkohl
22	,,	unbekannt
24	Groß-Hennersdorf	,,
29	,,	,,
30	,,	,,
34	unbekannt	Rotkohl
36	Neustrelitz	Blumenkohl
37	Groß-Hennersdorf	,,
39	,,	unbekannt
44	Wybelsum	Radies
46	Berthelsdorf	Blumenkohl

Die Tabelle veranschaulicht die unterschiedliche Befähigung, an Blumenkohlschoten Nekrosen zu erzeugen. Vier der isolierten Herkünfte, die aus dem Oberlausitzer Gebiet stammen, haben trotz ausgiebiger saprophytischer Vermehrung unter optimalen Kulturbedingungen ihre volle Aggressivität bewahrt. Zahlreiche andere Herkünfte waren nicht imstande, das intakte Blumenkohlschotengewebe wirksam anzugreifen. Es bleibt zu untersuchen, wieweit ein sekundärer Verlust der Pathogenität unter dem Einfluß der künstlichen Kultur auf Hafermehlagar vorliegt, bzw. wieweit die betreffenden Herkünfte von vornherein zu parasitärem Leben nicht fähig waren. Die Erscheinung der fluktuierenden Pathogenität gehört auch im Hinblick auf die Epidemiologie der Kohlschwärze zu jenen vordringlichen, heute noch offenen Problemen, vor die uns die taxonomisch, physiologisch und pathologisch in gleicher Weise umstrittene *Alternaria*-Gruppe stellt. Gegenwärtig können wir lediglich daran festhalten, daß die *Alternaria*-Arten bald als hochaggressive Parasiten, bald als Parasiten des primär geschwächten Wirtsgewebes, bald als harmlose Saprophyten hingestellt werden. Man vergleiche insbesondere die Arbeiten von Szirmai (19), Greis (6), McLean (8), Parris und Jones (15), Wenzel (21), Minkevičius (9), Wenzl (22) u.a. Eine Gegenüberstellung der in diesen Arbeiten niedergelegten Befunde stellt hinsichtlich der pathogenen Eigenschaften von *Alternaria tenuis* unter Beweis, daß dieser Art ein bestimmter Pathogenitätsgrad überhaupt nicht zugesprochen werden kann. Über Wirtsspezifität und physiologische Differenzierung ist jedoch nichts bekannt.

Der annuelle Entwicklungskreis der vorliegenden Kohlparasiten harrt noch der Entwirrung. Man nimmt an, daß die Überwinterung auf abgestorbenen Pflanzenteilen stattfindet. Meine nach dem Verfahren von Müller (11) durchgeführten Versuche deuten darauf hin, daß auch der Erdboden dem Pilz saprophytische Entwicklungsmöglichkeiten bietet. Es steht fest, daß auch während der Vegetationszeit eine ausgedehnte saprophytische Phase eingeschaltet ist, die auf den absterbenden Laubblättern der durchtreibenden, „schossenden“ Pflanze abläuft und einer ungeheuren Sporenmenge den Ursprung gibt. Die Besiedelung der Laubblätter erfolgt noch im Zustand ihrer normalen Funktionsfähigkeit, beschränkt sich jedoch auf die Anlage kleiner Infektionsherde, die bereits im Saatbeet auftreten können und hier nicht selten an den Keimlappen, dem Hypotokyl und den Primärblättern in Erscheinung treten. Daß die *Alternaria*-Arten der Kohlgewächse auch im Keimlingsstadium große Schäden verursachen können, wurde von Nielsen unterstrichen (a. a. O.).

Art und Umfang der Schadwirkung.

Wie bereits betont, vermögen die *Alternaria*-Arten der Kohlgewächse alle Stadien und Organe, vom Keimling bis zum ausgebildeten Samen in der Schote, anzugreifen. Eine umfassende Schadwirkung wird jedoch in der Regel nur an den grünen Schoten sowie im Keimlingsstadium gemeldet. Ausnahmsweise entwickeln sich am Stamm der Samenträger umfangreiche Flächennekrosen, die stammaufwärts bis in die Blütenregion wandern und zusammenfassende, blauschwarz gefärbte, scharf abgesetzte Partien bilden. Die Melanine diffundieren weit in das Stamminnere hinein und schädigen das Wasserleitsystem, in dem dunkle Massen auftreten. Derartige, durch *Alternaria*-Arten hervorgerufene Erkrankungen wurden gelegentlich an eingetopften Blumenkohl- und Weißkohlsamenträgern unter Gewächshausbedingungen festgestellt. Von diesen Ausnahmefällen abgesehen, beschränkt sich der Befall der Sproßachsen auf kleine, längsgerichtete Herde, die nach massenhaftem Auftreten dem Stamm ein scheckigbuntes Aussehen geben, im übrigen aber keine nachteiligen Folgen haben.

Als primäre Auswirkung der Infektion grüner, unreifer Schotenklappen betrachte ich den Verlust der Wasserregulationsfähigkeit, der eine Herabsetzung des Wassergehaltes mit allen unausbleiblichen Folgen nach sich zieht. Wieweit daneben die Einbuße an assimilierender Fläche ins Gewicht fällt, bleibt vorläufig unentschieden. Der Wasserverlust wird in erster Linie durch den Zusammenbruch der kutikularen Transpirationsregelung bedingt. Demgegenüber dürfte die Zerstörung des Schließzellenapparates nach meinen Feststellungen weniger bedeutungsvoll sein, da seine Funktionsfähigkeit im Bereich der Infloreszenz stark reduziert ist. Messungen der stomatären Apertur ergaben die völlige Funktionslosigkeit der Schließzellen, wogegen die Laubblätter den bekannten tagesperiodischen Rhythmus zeigten.

Das Absinken des relativen, auf Trockengewichtseinheit bezogenen Wassergehaltes der Schotenklappen geht aus einer Gegenüberstellung hervor:

Tabelle 2

Wassergehalt in Prozent des Trockengewichtes

(Durchschnittswerte aus 50 Einzelwägungen)

a) von Schoten mit Makrostadien I	397
b) von Schoten mit Makrostadien II	317
c) von Schoten mit fortgeschrittener Stylarnekrose	226

Jede Herabsetzung des Wassergehaltes und der hiermit ursächlich zusammenhängende Abfall des Turgordruckes führt in den normalen Schoten zu Gewebespannungen, die das Aufreißen an den Klappenrändern, das sogenannte „Platzen“, der Schoten bewirken. Dieser Vorgang beginnt bei den *Cruciferen* an der Insertionsstelle und schreitet nach der Spitze zu fort. Auch nach pathogenem Wasserverlust tritt Platzen ein, regelmäßig jedoch an der Spitze beginnend. Seitliches, lokalisiertes Aufreißen der Naht wird nur unter besonderen Voraussetzungen durch Makrostadien verursacht. Im Freiland ist meist der Kohlgallmückenbefall hierfür verantwortlich zu machen.

Als Folge des vorzeitigen Platzens der Schoten wird das freigelegte dünne, nicht kutinisierte Septum sogleich ein Raub des *Alternaria*-Myzels, das sich auf ihm in kürzester Frist festsetzt und ausdehnt. Hierzu sind sämtliche *Alternaria*-Stämme befähigt, auch diejenigen, die nach ihrem Verhalten auf der Schotenklappe als apathogen angesprochen wurden. Die hervorragende Eignung des Septums als Nährsubstrat für das *Alternaria*-Myzel geht u. a. daraus hervor, daß *Alternaria*-Sporen, in feuchter

Kammer auf dem Septum zur Aussaat gebracht, innerhalb 24 Stunden ein umfangreiches Myzel entwickeln. Dieses geht bereits nach weiteren 24 Stunden zur Bildung der charakteristischen Sporenketten über, deren Glieder sofort keim- und infektionsfähig sind. Die rasche Generationenfolge wird nur durch Trockenheit zeitweilig unterbrochen. Bei feuchter Witterung stellen die befallenen Gewebeteile des Schoteninneren eine sehr ausgiebige Infektionsquelle dar.

Das Schicksal der dem Septum eng anliegenden Samen hängt wesentlich von der Gestaltung des Witterungsverlaufes ab. Feuchtigkeit führt starken *Alternaria*-Befall der Testa herbei, Trockenheit hat Notreife zur Folge, kenntlich an der hell ledergelben Samenfarbe. Oft sind, dem Wechsel der Feuchtigkeitsgrade folgend, die distalwärts inserierten Samenanlagen von der *Alternaria* durchwuchert, während die basalwärts befindlichen notreif werden.

Es steht fest, daß der Samenbefall, der von Nielsen (13) beschrieben und abgebildet wurde, ausschließlich auf dem geschilderten Wege zustande kommt. Niemals wurde bisher eine direkte Perforation der Schotenwand beobachtet. Die einzellige, harte Sclerenchymschicht der Schotenklappe bildet einen für das *Alternaria*-Myzel undurchdringlichen Schutzwall. Am deutlichsten geht dieser Tatbestand aus nachstehender Abbildung hervor, die den Prozentsatz geschädigter, d. h. nicht mehr keimfähiger, notreifer oder vom *Alternaria*-Myzel befallener Samen zweier Blumenkohlsorten („Erfurter Zwerg“ und „Erfolg“) in Beziehung zum Befallstyp der Schoten veranschaulicht.

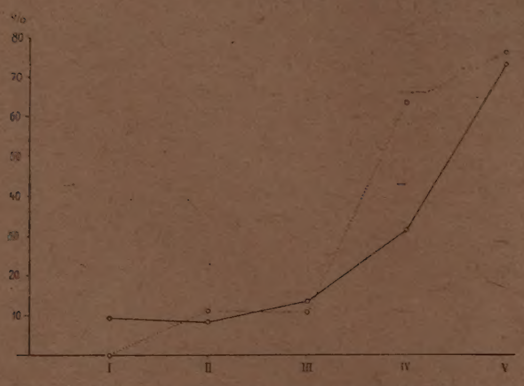


Abb. 7. Prozentsatz geschädigter Samen an Blumenkohl bei verschiedenen Nekrosestadien.
Abszisse: Makrostadium I bis V. Erläuterung s. Text!
Ordinate: Prozent geschädigter Samen in Schoten mit den genannten Befallsstadien.
Ausgezogene Linie: „Erfurter Zwerg“. Punktierte Linie: „Erfolg“.

Wie ersichtlich, hängt der Grad der Keimschädigung vom Befallstyp in dem Umfange ab, daß größere Beeinträchtigungen nur durch das Platzen der Schoten hervorgerufen werden. Die ersten drei Stadien der Schotenklappennekrose sind auf die Keimfähigkeit praktisch ohne Einfluß. Die festgestellten Depressionen liegen oberhalb der für die Anerkennung vorgeschriebenen Mindestgrenze. Dagegen wirkt sich das pathogene, vorzeitige Platzen verhängnisvoll aus. Hierzu ist ergänzend mitzuteilen, daß von den restlichen, noch keimfähigen Samen rund 50 Prozent Kümmerpflanzen ergeben, die bald nach der Keimung zugrunde gehen.

In einem weiteren Freilandversuch mit verschiedenen Blumenkohlsorten ermittelten wir nach Befall der Schoten durch die Kohlschwärze folgende charakteristische Kennzeichen der Saatgutqualität:

Tabelle 3

Sorte	Tausendkorngewicht Gramm	Litergewicht Gramm	Keimfähigkeit %
Sechs Wochen	3,9	600	86
Erfurter Langlaubiger (Marktgärtner)	3,9	600	91
Schnellräumer	4,6	620	72
Delfter Markt	3,8	600	87
Erfolg	3,8	640	77
Erfurter Zwerg	3,2	650	76

Befall und Saatgutqualität von Blumenkohlsorten.

Der Befall durch die Kohlschwärze beschränkte sich auf die Entwicklung der ersten drei Makrostadien, Terminale Nekrosen mit anschließendem Platzen traten nur vereinzelt auf.

Die Tabelle zeigt, daß eine merkliche Beeinträchtigung der Saatgutqualität nicht eingetreten war. Tausendkorngewicht und Keimfähigkeit entsprechen den Normen, nur das Litergewicht erscheint leicht herabgesetzt.

Zusammenfassend haben unsere statistischen Ermittlungen und experimentellen Untersuchungen der durch die Kohlschwärze hervorgerufenen Schäden an Samenträgern ergeben, daß die vorliegende Krankheit den normalen Samenansatz beeinträchtigen kann und im Extremfall zu einer völligen Depression der Keimfähigkeit führt. Dieser Grenzfall einer erheblichen Ertragseinbuße an wertvollem Saatgut tritt ein, wenn die noch unreifen Schoten unter gewissen Voraussetzungen, zu denen u. a. das epidemische Auftreten aggressiver Keime parasitärer *Alternaria*-Arten in Verbindung mit entsprechenden Witterungsbedingungen rechnen, vorzeitig platzen. Wird die Entwicklung der Schwärze jedoch in frühem Stadium sistiert, ohne daß es zu einem Platzen kommt, so bleiben Schäden in wirtschaftlich beachtenswertem Umfange aus.

Über die Schadwirkungen der parasitischen *Alternaria*-Arten an Kohlsämlingen liegen von unserer Seite einige Beobachtungen vor. Durch eine künstliche Infektion der Samen von Blumenkohl, aber auch von anderen Kohlarten sowie von Tomaten werden Auflaufschäden und Wachstumshemmungen an den Sämlingen erzielt. Nach Nielsen (13) sind die Schäden im Saatbeet praktisch von untergeordneter Bedeutung. Auch die Übertragung des Parasiten durch das Saatgut dürfte gegenüber dem Modus der direkten Freilandüberwinterung an abgestorbenen Blättern der erstjährigen Kohlpflanze zurücktreten. Nielsen fand eine erhebliche Reduktion des *Alternaria*-Befalles, verbunden mit einer Erhöhung der Keimfähigkeit der Blumenkohlsaat nach sorgfältigem Bereinigen und Entfernen aller abgestorbenen Pflanzenteile aus der vergangenen Vegetationsperiode, die als Überwinterungsherde erkannt wurden. In welchem Maße Primärinfektionen aus infiziertem Saatgut hervorgehen, konnte bisher nicht ermittelt werden.

Bekämpfung der Kohlschwärze.

Aus dem vorstehend Mitgeteilten geht hervor, daß die Bekämpfung der Kohlschwärze in ihrer wirtschaftlich bemerkenswerten Form in erster Linie dem vorzeitigen Platzen der grünen Schoten vorzubeugen hat.

Grundsätzlich bieten sich der Bekämpfung zwei Möglichkeiten, diesem Ziel näherzukommen. Der eine Weg führt durch Auslesezüchtung zu Formen mit hoher Platzfestigkeit der Früchte. Wieweit in dieser Richtung Aussicht auf Erfolg besteht, läßt sich heute noch nicht übersehen. An einem rund 1000 Individuen umfassenden Bestand „Erfurter Zwerg" wurden individuelle Unterschiede der Platzfestigkeit nicht gefunden. Für die Bekämpfung der namentlich an Sommerraps so gefürchteten sogenannten Rapsschwärze, hervorgerufen durch *Alternaria brassicae*, wurde dieser Weg kürzlich wieder in Vorschlag gebracht (Rademacher, 16). Der andere Weg würde in prophylaktischen Maßnahmen zur Abwehr des Schotenbefalles zu suchen sein. Zur Zeit muß die Frage, ob es möglich ist, der Kohlpflanze eine erblich fixierte Widerstandskraft gegenüber der Kohlschwärze zu geben, offengelassen werden. Die Kohlschwärze ist eine verbreitete Krankheit der Kultur-*Cruciferen*, der die meisten Arten und Sorten widerstandslos zum Opfer fallen. Auch Rapko und andere neuere, zum Teil bemerkenswerte Produkte von Artkreuzungen erwiesen sich als anfällig, so z. B. Kreuzungsprodukte aus Kohlrabi und Kohlrübe, die umfangreiche Schotennekrosen aufweisen können. Es bleibt weiteren Untersuchungen in dieser Richtung vorbehalten, wieweit biochemische Faktoren der Resistenz vom Typ gewisser Senfölglykoside gegenüber dem vorliegenden Parasiten der Kohlgewächse in gleicher Weise wirksam sein können, wie gelegentlich im Falle der Kohlhernie behauptet wurde (Rochlin, 17). Das Sortiment der *Brassica*-Arten des Handels bietet in dieser Hinsicht wenig Spielraum für die züchterische Bekämpfung der Kohlschwärze.

Maßnahmen der Infektionsprophylaxe sind zur Fernhaltung der Erregerkeime wiederholt angewandt worden. Nielsen (13) empfiehlt regelmäßiges und sorgfältiges Spritzen des Laubes in Verbindung mit einer chemischen Saatgutdesinfektion, die von dem Kohlsamen meist gut ertragen wird. Im Gebiet der DDR hat die private Initiative sich wiederholt mit wechselndem Erfolg fungizider Mittel bedient.

So konnte in einem Saatzuchtbetrieb in Hadmersleben durch Kupferspritzung und regelmäßiges Absammeln und Verbrennen des anfallenden Laubes ein Ausweiten der Schwärze verhindert werden. In einem Vermehrungsbetrieb in Altenweddingen bei Magdeburg wurden Polybarspritzungen und Schwefelungen auf dem Trockenspeicher nach der Ernte mit angeblich guter Wirkung ausgeführt. In anderen Betrieben hatte man das Spritzen wegen unzureichender Benetzungsfähigkeit der Mittel aufgegeben. Vielfach wurde der Kohlschwärze eine nur untergeordnete wirtschaftliche Bedeutung beigemessen, die größere Bekämpfungsaktionen nicht rechtfertige.

Wir haben uns im Rahmen unserer Versuche zum Verbessern der fungiziden Wirksamkeit handelsüblicher Bekämpfungsmittel auch dem Problem der Benetzbarkeit zugewandt, das nach unserem Dafürhalten im Vordergrund aller mit der chemischen Bekämpfung der Kohlschwärze, aber auch anderer pilzparasitärer Pflanzenkrankheiten zusammenhängenden Fragen steht.

Nach einigen aussichtsreichen Vorversuchen zur Bekämpfung des Erregers des Himbeerrutensterbens konnte meine Mitarbeiterin, Frl. Dr. Köhler, die hohe fungizide Wirksamkeit eines Netzmittels der Buna-Werke gegenüber *Alternaria circinans* nachweisen. In einer Konzentration von 0,5 Prozent wurde auf Agarplatten nicht nur das Myzelwachstum gehemmt, sondern auch die Sporenkeimung verhindert (Köhler, 7). Bekannte Handelspräparate auf Kupfergrundlage und Schwefel fielen im Vergleichsversuch in ihrer Wirksamkeit gegenüber dem Netzmittel ab. Auch die Netzmittel „Tezet" und „Solvit-Neu" reichten für sich und in Verbindung mit Fungiziden nicht an die Wirkung des Buna-Präparates heran (Köhler, a. a. O.).

Die Erprobung verschiedener Spritzmittel in Verbindung mit benetzungsfördernden Zusätzen zeigte uns die relative Überlegenheit des unter der Bezeichnung „Nekal X" bekannten Netzmittels zur Bekämpfung des „Makrostadiums I". Eine Übersicht unserer Freilandversuche an Blumenkohl, Sorte „Delfter Markt" ist in Abb. 8 wiedergegeben. Die Werte zeigen an, wieviel Prozent sämtlicher untersuchter Schoten das bezeichnete Befallsstadium nach Infektion mit einer aggressiven *Alternaria*-Herkunft und Spritzung mit einem Flitgerät aufwiesen.

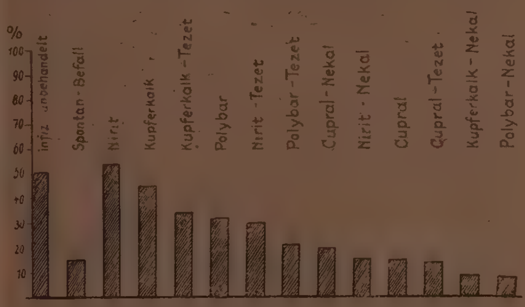


Abb. 8. Wirkung von Spritzungen mit verschiedenen Mitteln zur Bekämpfung der Kohlschotennekrose.
Abszisse: die bezeichneten Mittel.
Ordinate: Prozent-Anteile Schoten mit Makrostadien.

Die Abbildung unterstreicht die ausgezeichnete Wirkung des Netzmittelzusatzes. Besonders wirkungsvoll ist die Kombination des Nekals mit Kupferkalk oder Polybar. Jedoch versagen gelegentlich auch diese Kombinationen, wie unsere Versuche mit anderen *Alternaria*-Stämmen zeigten. Es kann zur Zeit lediglich von einer relativen Wirksamkeit der Spritzung im allgemeinen gesprochen und der Zusatz eines Netzmittels zu den üblichen Fungiziden dringend empfohlen werden.

Weniger günstig verliefen unsere Spritzversuche zu Sommerrettich, Sorte „Ostergruß". Ein voller Bekämpfungserfolg wurde nur mit Polybar-Nekal-Mischung erzielt. Polybar für sich war ebenso wie alle übrigen, am Blumenkohl „Delfter Markt" erprobten Mittel praktisch ohne Wirkung. Hier muß jedoch in Erwägung gezogen werden, wieweit zum Zeitpunkt der Spritzung (22. August 1950) bereits Spontanbefall eingetreten war. Die Infektion des unter den Schließzellen befindlichen Mesophyllgewebes („Atemhöhlennekrose") ist zwar mit bloßem Auge nicht wahrnehmbar, sichert jedoch dem parasitierenden Myzel einen weitgehenden Schutz vor

der Berührung mit dem fungiziden Spritzbelag. Es ist daher wenig aussichtsreich, die zum Haften gekommene Infektion auf diesem Wege zum Erlöschen zu bringen.

Zur Prüfung von Saatgutentseuchungsmitteln im Sinne der von Nielsen (13) vorgeschlagenen Bekämpfungsmethode bot sich uns bisher keine Gelegenheit.

Sofern bei dem gegenwärtigen Stand der Bekämpfungsfrage ein bestimmtes Verfahren oder eine bestimmte Reihenfolge von Maßnahmen der Praxis empfohlen werden kann, erscheint uns die Beachtung der nachstehend aufgeführten Gesichtspunkte zur Verhütung eines Massenauftretens der Kohlschwärze im Kohlsamenbau zweckmäßig:

1. Reinhaltung der Samenbestände, rechtzeitige und fortlaufende Beseitigung aller pflanzlichen Rückstände des Vorjahres sowie aller während der Blüte und des Fruchtansatzes anfallenden toten Laubmassen;

2. räumliche und zeitliche Trennung des Samenbaues vom übrigen Kohlgemüsebau;

3. wiederholtes Spritzen der Samenbestände mit Fungiziden unter Zusatz von Netzmitteln. Geeignet sind Kupferkalk und Polybar in Verbindung mit benetzungsfördernden Mitteln wie Nekal oder Tezet.

Wieweit eine geregelte Fruchtfolge wirksam ist, steht bezüglich der Kohlschwärzebekämpfung noch nicht fest. Im Hinblick auf die außerordentlich ernste Gefährdung unserer Kohlsamenbestände durch die *Sclerotinia*-Strunk-Fäule ist das Eingliedern des Kohlsamenbaus in das bestehende Fruchtfolgesystem mit besonderer Sorgfalt zu überprüfen.

Das von Rademacher (16) zur Verhütung von Samenschäden an Raps durch die Rapsschwärze vorgeschlagene und von Germar (4) mit dem gleichen Ziel an *Lupinus albus* überprüfte Verfahren der vorzeitigen Samenernte wurde von mir bisher nicht angewandt.

Zusammenfassung:

1. Es wird eine Übersicht der bisher vorliegenden Beobachtungen und Versuche zur Verbreitung und Bekämpfung der parasitären Kohlschwärze gegeben.

2. Die Kohlschwärze ist im Gesamtgebiet der DDR an Samenträgern der *Brassica*-Arten und kultivierten *Raphanus*-Arten weit verbreitet. Sie tritt in manchen Jahren durch Beeinträchtigen des Samenansatzes schädigend hervor.

3. Die Verluste an keimfähiger Kohlsaat fallen beim Blumenkohl wegen der Kostspieligkeit der Anzucht besonders schwer ins Gewicht und bedeuten eine nicht zu unterschätzende Gefahr für unsere bodenständige Saatguterzeugung im Kohlanbau.

4. Als Erreger sind Arten der Gattung *Alternaria* bekannt, deren parasitäre Befähigung in eigenen Versuchen sowie in Versuchen anderer Autoren nachgewiesen werden konnte.

5. Der bekannte Erreger der Rapsschwärze, *Alternaria brassicae* ist am Entstehen der parasitären Kohlschwärze nicht beteiligt.

6. Verbreitung der Erreger und Befallssymptome an Kohlsamenträgern werden im einzelnen beschrieben, der Pathogenitätsgrad an 51 Isolierungen aus erkrankten *Cruciferen*, vornehmlich *Brassica*-Arten, experimentell untersucht.

7. Schäden am Saatgut in wirtschaftlich bedenklichem Ausmaß sind nur zu befürchten, wenn infolge des Befalls die noch unreifen, grünen Schoten platzen. Die jedem Kohlsamenzüchter und -vermehrer geläufige Schwarzfleckigkeit der Samenträger ist, solange die Flecke auf kleine Bezirke lokalisiert bleiben, ohne nachteilige Wirkung auf die Qualität des Saatgutes.

Literatur:

1. Ajroldi, R.*): Influenca di micromiceti sulla germinazione e sulla sviluppo di piante ortensi. Ital. Agric. **75**, 519, 1938.
2. Busse, W.: Untersuchungen über die Krankheiten der *Sorghum*-Hirse. Arb.B.R.A., **4**, 319, 1905.
3. Gardner, M. W.: Indiana plant diseases 1927. Proc. Indiana acad. sci. **38**, 143, 1928.
4. Germar, B.: Untersuchungen über *Ceratophorum setosum* Kirchn. auf *Lupinus albus*. Zeitschrift. f. Pfl.-Krankh. **49**, 482, 1939.
5. Gier, L. J.*): Effects of ultra-short radio waves and ultraviolet light on microorganismem. Trans. Kans. acad. sci. **40**, 55, 1938.
6. Greis, H.: Ein Wurzelbrand der Zuckerrübe, verursacht durch *Alternaria tenuis*. Phytopathol. Ztschrft. **13**, 196, 1941.
7. Köhler, H.: Dibutyl-Naphtalin-sulfosaures Natrium, ein neues Fungizid. Nachrbl. Pflanzenschutzd. n. F. **5**, 145, 1951.
8. McLean, D. M.: *Alternaria*-blight and seed infection, a cause of low germination in certain radish seed crops. Journ. agric. res. **75**, 71, 1947.
9. Minkevičius, A.: Untersuchungen über den Einfluß der Narkose auf die Pilzempfänglichkeit der Pflanzen. Phytopathol. Ztschrft. **5**, 99, 1933.
10. Mohendra, K. R.: A study of changes undergone by certain fungi in artificial culture. Ann. Bot. **3**, 863, 1928.
11. Müller, K. O.: Untersuchungen zur Entwicklungsgeschichte und Biologie von *Hypochnus solani* P. u. D. (*Rhizoctonia solani* K.). Arb. B.R.A., **13**, 197, 1925.
12. Neergard, P.: Danish species of *Alternaria* and *Stemphylium*. Copenhagen and London, 1945.
13. Nielsen, O.: Forsøg med Bekaempelse af Skulpesvamp. Tidsskrift for Planteavl, **39**, 437, 1933.
14. Pape, O.: *Alternaria*-Krankheit der Zinnie und ihre Bekämpfung. Angew. Bot. **24**, 61, 1942.
15. Parris, G. K.*) und Jones, W. W.: The use of methylbromide as a means of detecting latent infections by *Colletotrichum* spp. Phytopathology, **31**, 570, 1941.
16. Rademacher, B.: Krankheiten und Schädlinge im Acker- und Feldgemüsebau, ihre Erkennung und Bekämpfung. Ulmer-Stuttgart, 1949.
17. Rochlin, E.: Zur Frage der Widerstandsfähigkeit der Cruciferen gegen die Kohlhernie (*Plasmodiophora brassicae* Wor.) Phytopathol. Ztschrft. **5**, 381, 1933.
18. Stoll, K.: Über die *Alternaria*-Schwärze der Kohlarten. Nachrbl. Pflanzenschutzd. n. F. **2**, 174, 1948.
19. Szirmai, J.: Die „Dörrfleckenkrankheit" (Hitzeschaden) des Paprikas. Phytopathol. Ztschrft. **11**, 1, 1938.
20. Weimer, J. L.: A. leafspot of cruciferous plants caused by *Alternaria herculea*. Journ. agric. res. **33**, 645, 1926.
21. Wenzel, A.: Beiträge zur Kenntnis der Blattfleckenkrankheiten der Zuckerrübe. Phytopathol. Ztschrft. **3**, 519, 1931.
22. Wenzl, H.: Mykologische und ökologische Studien über die Blattbräune der Rübe. Zbl. Bakt. II. Abt., **103**, 335, 1940/41.

*) Die mit einem Stern bezeichneten Arbeiten waren nur im Referat zugänglich.

Zur phytopathologischen Problematik von Windschutzanlagen

Von Dr. H. Schrödter

Aus der Agrarmeteorologischen Forschungsstation Aschersleben des Meteorologischen und Hydrologischen Dienstes der DDR

In zahlreichen wissenschaftlichen Arbeiten und populärwissenschaftlichen Veröffentlichungen wird die Wirkung von Windschutzanlagen untersucht und beschrieben, die sich besonders in der Richtung einer Steigerung der Erträge unserer landwirtschaftlichen Kulturpflanzen zeigen soll. Diese Wirkung solcher Anlagen, die in Form von Waldstreifen, Baumreihen, Hecken und künstlichen Schutzzäunen empfohlen werden, soll durch in ihrem Gefolge auftretende Änderungen der örtlichen Klimabedingungen verursacht werden, wobei bei Anlagen großen Stils eine fühlbare Umwandlung der klimatischen Verhältnisse einer ganzen Landschaft erzielt werden soll. Wenn auch dahingestellt sein mag, inwieweit dies für die Verhältnisse des mitteleuropäischen Raumes tatsächlich zutrifft, so kann doch gesagt werden, daß z. B. bei kleinräumigen Anlagen zumindest eine gewisse Abwandlung des Klimas der bodennahen Luftschicht, des Mikroklimas, erfolgt. Letzteres geschieht vor allem bei Windschutz durch Anbaumaßnahmen, d. h. bei der Anlage von Mischkulturen, wo eine höherwüchsige Pflanzenart den Windschutz für eine niedrigere Pflanzenart übernimmt. Hier werden z. B. vielfach Maisstreifen empfohlen, mit denen empfindliche Kulturen geschützt und ihre Erträge gesteigert werden sollen. Als besonders bedeutungsvoll und wesentlich wird dabei immer wieder hervorgehoben, daß die auf diese Weise geschützten Standorte eine höhere relative Luftfeuchtigkeit aufweisen.

Jede Maßnahme hat schließlich ihr Für und Wider. In der Angelegenheit des Windschutzes ist aber vielleicht bisher das „Für" zu sehr in den Vordergrund geschoben worden, und es ist sicher notwendig, auch einmal das „Wider" zu hören.

In dieser Richtung sind in letzter Zeit von sowjetischer Seite her wesentliche Beiträge geliefert worden, der wichtigste wohl von Meljničenko (1), über dessen umfassende Arbeit kürzlich Grebenščikov (2) eingehend berichtet hat. Das Hauptargument das gegen Windschutzanlagen vorzubringen wäre, kommt von der phytopathologischen Seite her. Es ist bei weitem noch nicht genügend bekannt, welche schädlingsbiologischen Veränderungen durch die Anlage von Windschutzstreifen hervorgerufen werden und wie weit diese Veränderungen in der positiven oder negativen Richtung wirken. Die Untersuchungen von Herold (3) über Heckenlandschaft und Feldmausschäden sind ein Beispiel positiver Richtung, denn er kommt zu der Feststellung, daß sich Schäden durch die Feldmaus als „Steppentier" mit der Anlage von Hecken beträchtlich vermindern lassen. Die Arbeiten von Meljničenko (1) zeigen nun aber, daß es zu einem derartigen Beispiel genau so gut Gegenbeispiele gibt. Er stellte an den Waldschutzstreifen in der Sowjetunion fest, daß zwar (entsprechend Herold [3]) die durch xerophile Schädlinge hervorgerufenen Schäden in der freien Steppe größer sind als auf den geschützten Feldern und daher Schäden dieser Art sehr wohl durch Windschutzanlagen herabgemindert werden können. Gerade umgekehrt aber verhält es sich bei den mesophilen Schädlingen. Die durch sie verursachten Schäden sind innerhalb des Windschutzsystems bedeutend stärker als in der freien Steppe. Nun hat sich Meljničenko (1) in erster Linie nur mit tierischen Schädlingen befaßt, doch finden wir bei ihm auch einiges über pflanzliche Schaderreger und können diesen Angaben die wichtige Tatsache entnehmen, daß die Verteilung der meisten Pilzkrankheiten, wie Flugbrand, Steinbrand, Braunrost usw., völlig der der mesophilen Schädlinge folgt, daß also Schäden durch Pilzkrankheiten innerhalb des Windschutzsystems erheblich stärker auftreten als außerhalb. Daß dies nicht nur für großräumige Windschutzanlagen wie die Waldstreifen in der Sowjetunion gilt, sondern auch und vielleicht gerade in den kleinräumigen Anlagen von Mischkulturen, konnte vom Verfasser in kürzlich durchgeführten Untersuchungen festgestellt werden (Schrödter [4]).

Es handelte sich hierbei um Untersuchungen über die Alternariaschwärze an Kohlsamenträgern, durchgeführt von der Zweigstelle Aschersleben der Biologischen Zentralanstalt für Land- und Forstwirtschaft (Bearbeiter: Dr. K. Stoll), über die von dieser Seite noch berichtet werden wird. Dem Verfasser fiel hierbei die Aufgabe zu, Untersuchungen darüber anzustellen, wie sich die mikroklimatischen Bedingungen in einem durch Maisstreifen von 3 m Breite geschützten Samenträgerfeld im Vergleich zum freien Feld ändern, und ob durch den Windschutzgürtel der Sporenflug des Erregers herabgesetzt werden kann, d. h. ob der Sporengehalt der Luft innerhalb des Windschutzes geringer ist als außerhalb. Das Ergebnis ist durchaus negativ zu nennen, denn es zeigte sich, daß zwischen dem Sporengehalt der Luft im ungeschützten und im geschützten Feld im Mittel kein gesicherter Unterschied besteht. Ja, es ergab sich sogar, daß im Einzelfall unter der Einwirkung von Leewirbeln der Sporengehalt der Luft innerhalb des Schutzgürtels beträchtlich über denjenigen im freien Feld steigen kann. Wenn wir auch danach nicht gerade behaupten können, daß der Windschutz die Infektionsmöglichkeit erhöht, so müssen wir doch ebenso feststellen, daß sie durch den Windschutzgürtel auch nicht herabgesetzt wird und demgemäß auf diese Weise eine Ausbreitung der Erkrankung nicht verhindert werden kann.

Im Verlauf der Untersuchung zeigte sich nun aber noch folgendes: Bei einer stichprobenartigen Bonitierung auf den Prozentsatz erkrankter Schoten wiesen sämtliche Stichproben ohne jede Ausnahme im Windschutz einen stärkeren Befall auf als im ungeschützten Feld, und zwar um durchschnittlich 20 Prozent, also eine Befallssteigerung im Windschutz trotz praktisch gleich großen Sporenangebots. Auf Grund der mikroklimatischen Messungen, die vor allem die Steigerung der relativen Luftfeuchtigkeit und die Begünstigung des Taufalls innerhalb des Windschutzgürtels zum Ausdruck brachten, ließ

sich nachweisen, daß die Ursache für diese Befallserhöhung eben in dieser Änderung der Feuchtigkeitsverhältnisse zu suchen ist. Der Windschutzgürtel verschiebt also die mikroklimatischen Bedingungen für eine Infektion nach der optimalen Seite hin.

Die Tatsache der völligen Übereinstimmung mit den an großräumigen Anlagen gewonnenen Erkenntnissen von Meljničenko (1) zeigt uns, daß hier nicht etwa ein zufälliges Ergebnis vorliegt, sondern daß wir es hier mit Gesetzmäßigkeiten zu tun haben, die vor allem für den Pflanzenschutz von außerordentlicher Bedeutung sind. Wenn Meljničenko (1) nach Grebenščikov (2) wörtlich schreibt: „Die Beschädigungen der landwirtschaftlichen Kulturen innerhalb der Feldschutzstreifen, besonders in den Jahren der Massenvermehrung der Schädlinge, werden so bedeutend, daß manchmal jener Mehrertrag, welcher unter dem günstigen Einfluß der Waldstreifen erreicht wird, vollkommen liquidiert wird“, so muß daraus die Folgerung gezogen werden, daß die Anlage von Windschutzstreifen eine erheblich intensivierte Schädlingsbekämpfung notwendig macht. Hier aber wird unter unseren Klimaverhältnissen, unter denen die Dürregefährdung erheblich geringer ist als in den Steppengebieten der Sowjetunion, die Frage nach dem wahren Wert und der wirklichen Ertragssteigerung, die Frage nach der Rentabilität der Maßnahme in den Vordergrund treten müssen. Aber diese ist m. E. überhaupt noch nicht gestellt worden, so daß eingehende Untersuchungen in der angezeigten Richtung sicher notwendig sind.

Zusammenfassung:

Auf der Grundlage sowjetischer Arbeiten und eigener Untersuchungen des Verfassers wird die Frage nach der phytopathologischen Wirkung von Windschutzanlagen diskutiert und auf die Notwendigkeit weiterer Untersuchungen in dieser Richtung hingewiesen.

Literatur:

1. Meljničenko, A.: Feldschutzstreifen und Vermehrung der für die Landwirtschaft nützlichen und schädlichen Tiere. Moskau 1949.
2. Grebenščikov, I.: Über biologische Schädlingsbekämpfung (an Beispielen aus der neueren sowjetischen Literatur). Urania, **14** (1951), 329 bis 335.
3. Herold, W.: Heckenlandschaft und Feldmausschäden. Zeitschr. Pflanzenkrankh., 56 (1949). 270—284.
4. Schrödter, H.: Untersuchungen über die Wirkung einer Windschutzpflanzung auf den Sporenflug und das Auftreten der *Alternaria*-Schwärze an Kohlsamenträgern. Angewandte Meteorologie (im Druck).

Bekämpfung von Kohlfliege und Drehherzmade mit modernen Insektengiften

H. Böttcher, Dipl.-Landw., Halle/Saale

Der Bekämpfung der Kohlschädlinge ist in den letzten Jahren im Pflanzenschutz sehr viel Beachtung geschenkt worden. Zunächst sah man als schlimmsten Feind, besonders der Blumenkohlkulturen, die Kohlfliege (*Chortophila brassicae*) an. Zur Bekämpfung ihrer Larven waren bisher in der Praxis die Gießverfahren mit den Quecksilbermitteln „Koflimat“, „Perdikoflin“ oder mit Obstbaumkarbolineum und „Forbiat“ üblich. Mit der Entwicklung der neuen Insektizide auf E- und HCCH-Basis eröffneten sich Möglichkeiten, neue Wege bei der Bekämpfung der Kohlschädlinge zu gehen. 1949 ersetzte M. Klinkowski (1) das „Koflimat“ durch „Spritz-Verindal“ und erzielte damit gute Erfolge gegen die Kohlfliege und gleichzeitig gegen den Kohlerdfloh. Im August 1951 konnte K. Sellke (2) nachweisen, daß auch andere Kohlschädlinge wie Kohlstengel- und Kohlgallenrüßler gemeinsam mit Kohlfliege mit durchschlagendem Erfolg durch „Ruscalin“ und „Arbitex-Staub“ bekämpft werden können. Dabei wurde mit dem ersteren Präparat 1 Prozent gegossen und der Staub in einer Menge von 2 g ins Pflanzloch gegeben. Eine ähnliche gute Wirkung des Hexastaubes konnten im November 1951 M. Schmidt und H. Goltz (3) bekanntgeben. Der „Arbitex-Staub“ in einer Aufwandmenge von 1 g je Pflanze hatte einen 100prozentigen Erfolg gegen Kohlfliege, Kohlgallenrüßler und Drahtwürmer. Neben der insektiziden Wirkung konnte H. Schmidt (4) noch auf eine günstige physiologische Beeinflussung durch eine Beimischung von „Arbitex-Staub“ zur Anzuchterde hinweisen.

Als weiterer Kohlschädling kann die Drehherzmücke (*Contarinia nasturtii* Kief.) durch ihre Maden starke Schäden hervorrufen. Durch die Saugtätigkeit der Larven an der Innenseite der jungen Blattstiele treten Wachstumsstörungen auf, und es kommt zu einer Drehung des ganzen Blattkegels. Der Schaden besteht in gar keiner oder schlechter Kopfbildung. Das Auftreten der Drehherzmücke war in den letzten Jahren im Raum um Halle/Saale ständig zu beobachten. Die Stärke des Befalls 1951 in verschiedenen kohlbauenden Großbetrieben dieses Gebietes zeigen die Auszählungen des Verfassers.

Je fünfmal 100 Pflanzen		Kohlfliegenbefall in %	Drehherzmückenbefall in %
Betrieb T.			
Frühblumenkohl	1. Auszählung	5	5
ausgezählt am 29. 6. 1951	2. „	4	4
zweimal mit „Koflimat“	3. „	2	12
gegossen	4. „	3	15
	5. „	2	13
	im Durchschnitt	4%	9,2%
Betrieb P.			
Frühblumenkohl	1. Auszählung	0	2
ausgezählt am 29. 6. 1951	2. „	0	6
zweimal mit „Koflimat“	3. „	0	4
gegossen	4. „	1	4
	5. „	0	2
	im Durchschnitt	0,2%	3,4%

Je fünfmal 100 Pflanzen		Kohlfliegenbefall in %	Drehherzmückenbefall in %
Betrieb M.			
Frühblumenkohl	1. Auszählung	1	13
ausgezählt am 29. 6. 1951	2. „	1	13
zweimal mit „Koflimat" gegossen	3. „	2	13
	4. „	4	11
	5. „	1	14
	im Durchschnitt	1,8%	12,8%
Betrieb R.			
Frühblumenkohl	1. Auszählung	1	10
ausgezählt am 29. 6. 1951	2. „	2	10
zweimal gegossen mit „Koflimat" und „Perdikoflin"	3. „	3	8
	4. „	1	11
	5. „	1	9
	im Durchschnitt	1,6%	9,6%
Rotkohl	1. Auszählung	1	3
	2. „	1	0
	3. „	0	4
	4. „	0	3
	5. „	1	1
	im Durchschnitt	0,6%	2,2%
Weißkohl	1. Auszählung	0	4
	2. „	1	6
	3. „	1	10
	4. „	0	5
	5. „	0	3
	im Durchschnitt	0,4%	5,6%

Je fünfmal 100 Pflanzen		Kohlfliegenbefall in %	Drehherzmückenbefall in %
Betrieb H.			
Weißkohl	1. Auszählung	1	11
ausgezählt am 26. 6. 1951	2. „	2	6
zweimal mit „Koflimat" gegossen	3. „	6	6
	4. „	5	5
Sorte: Juni-Riesen	5. „	1	5
	im Durchschnitt	3%	6,6%
Sorte: Dithmarscher Früher	1. Auszählung	0	5
	2. „	2	7
	3. „	3	4
	4. „	3	6
	5. „	3	3
	im Durchschnitt	2,2%	5%
Sorte: Ruhm von Enkhuizen	1. Auszählung	4	4
	2. „	5	5
	3. „	3	7
	4. „	5	5
	5. „	3	5
	im Durchschnitt	4%	5,2%
Sorte: Nagels Frühweiß	1. Auszählung	4	2
	2. „	4	6
	3. „	2	3
	4. „	1	5
	5. „	2	4
	im Durchschnitt	2,6%	4%
Sorte: Dithmarscher Treib	1. Auszählung	1	1
	2. „	0	1
	3. „	0	2
	4. „	1	4
	5. „	2	2
	im Durchschnitt	0,8%	2%
Rotkohl	1. Auszählung	1	0
Sorte: Hako	2. „	2	1
	3. „	1	0
	4. „	2	1
	5. „	3	0
	im Durchschnitt	1,8%	0,4%

Die Ausfälle durch die Kohlfliege schwanken trotz zweimaligen Gießens zwischen 4 Prozent und 0,2 Prozent. Bei einem 4prozentigen Befall bedeutet es einen Verlust von 1600 Köpfen à 0,10 DM ≙ 160,— DM, bei 0,2 Prozent nur 80 Köpfe/ha = 8,— DM. Durch das Gießen wird der Ausfall durch die Maden der Drehherzmücke n i c h t eingeschränkt. Das beweisen die hohen Prozentzahlen: 9,2; 9,6; 12,8, das ist Verlust von 5120 Köpfen/ha oder von wenigstens 512,— DM/ha.

Wesentlich geringer ist der Befall durch die beiden Schädlinge bei Weiß- und Rotkohl.

Zur Prüfung von Bekämpfungsmethoden gegen Kohlfliege und Drehherzmücke legte der Verfasser 1951 folgenden Versuch in einem stark kohlbauenden Betrieb bei Halle an.

	Kohlfliegenbefall in %		Drehherzmückenbefall in %		Gesamtausfall
Parzelle I					
1. Auszählung	1		0		
2. „	1		1		
3. „	1		0		
4. „	0		0		
5. „	0		1		
im Durchschnitt	1,2%	+	0,8%	=	2%
Parzelle II					
1. Auszählung	0		1		
2. „	1		0		
3. „	4		0		
4. „	3		1		
5. „	4		0		
im Durchschnitt	4,8%	+	0,8%	=	5,6%
Parzelle III					
1. Auszählung	1		3		
2. „	3		0		
3. „	2		1		
4. „	2		3		
5. „	6		0		
im Durchschnitt	5,6%	+	2,8%	=	8,4%
Parzelle IV					
1. Auszählung	2		1		
2. „	0		3		
3. „	0		1		
4. „	1		0		
5. „	1		1		
im Durchschnitt	1,6%	+	2,4%	=	4%
Parzelle V					
1. Auszählung	3		8		
2. „	4		4		
3. „	7		5		
4. „	5		3		
5. „	9		9		
im Durchschnitt	11,2%	+	11,6%	=	22,8%
Parzelle VI					
1. Auszählung	0		7		
2. „	0		10		
3. „	1		8		
4. „	1		10		
5. „	2		10		
im Durchschnitt	1,6%	+	18%	=	19,6%
Parzelle VII					
1. Auszählung	2		9		
2. „	0		9		
3. „	0		12		
4. „	2		6		
5. „	0		7		
im Durchschnitt	1,6%	+	17,2%	=	18,8%

Frühblumenkohl, Sorte Erfurter Zwerg, gepflanzt am 18. April 1951. Aus einem Feldbestande von 6,5 ha wurden sieben nebeneinanderliegende Langparzellen von je 150 qm ausgewählt.

Beschreibung:

Parzelle I „Hexitan“ (HCCH) vom Elektrochem. Kombinat Bitterfeld auf Erdtöpfe und an den Stengelgrund unmittelbar vor den Pflanzen gestäubt. Beim Einsetzen wurde das Bekämpfungsmittel mit Erde überdeckt. Menge: 2,07 kg/150 qm = 137 kg/ha.

Parzelle II „Wofatox“ (E) auf Erdtopf und am Stengelgrund wie oben, die gleiche Menge.

Parzelle III gestäubt mit „Hexitan“ am 16. Mai, Menge 40 kg/ha.

Parzelle IV das gleiche mit „Wofatox“ am 16. Mai.

Parzelle V vollständig unbehandelt.

Parzelle VI mit „Koflimat“ dreimal gegossen am 5. Mai, 21. Mai und 1. Juni.

Parzelle VII wie VI.

Die Auszählung erfolgte am 17. Juni 1951, je Parzelle 5 × 50 Pflanzen.

Die Ergebnisse zeigen, daß „Hexitan“ vor dem Pflanzen den besten Erfolg hatte, sogar noch besser als „Wofatox“. Bei der Stäubung befriedigte „Hexitan“ nicht. Wahrscheinlich war der Stäubetermin zu spät, oder es hätten besser zwei Stäubungen stattfinden müssen. Gegen die Drehherzmücke haben beide Insektizide einen guten Erfolg gehabt. Bei der Vorbehandlung der Pflanzen ist er am besten. Allerdings wird sich die Aufwandmenge noch herabsetzen lassen. Beide Koflimatparzellen zeigen einen fast gleich hohen Besatz mit Drehherzmücke. Die Feststellung, daß er bei der unbehandelten Parzelle niedriger liegt, kann nur dadurch erklärt werden, daß die anschließende gestäubte E-Parzelle die Gallmücke abhielt. Der Gesamtausfall ist bei den insektizidbehandelten Parzellen wesentlich geringer als bei den gegossenen.

Der hohe Befall durch Drehherzmücke stellt eine ernste Gefahr besonders für den Anbau von Blumenkohl dar, da die geschädigte Pflanze kaum einen Kopf bringt. Dieser Befall in den Untersuchungsbetrieben, die im engen Raum um Halle liegen, könnte den Anschein erwecken, es sei eine örtlich begrenzte Angelegenheit. Dem ist nicht so. Im Saatzuchthauptgut Aschersleben wurden 1951 Drehherzschäden beim Blumenkohl nach Tagebuchaufzeichnungen bis 49,3 Prozent festgestellt und aus 46 Auszählungen ergab sich ein Durchschnitt von 27,2 Prozent. Das bedeutet einen betriebswirtschaftlichen Verlust von 10 880 Köpfen/ha (Normalbesatz: 40 000 Stück/ha) oder von 1088,— DM/ha. Es ist somit an der Zeit, mit neuen Mitteln auch neue Wege bei der Schädlingsbekämpfung im Kohlanbau zu gehen, wobei die Hexamittel nach Feststellung des Verfassers wohl geeignet sind.

Literatur:

1. Klinkowski, M.: Die Bekämpfung der Kohlfliege mit Hexamitteln. Nachrbl. Dtsch. Pflanzenschutzd. (Berlin) 3. 1949, S. 130—137.
2. Sellke, K.: Hexa- oder E-Mittel zur Bekämpfung von Wurzel- und Stengelschädlingen am Blumenkohl. Nachrbl. Dt. Pflanzenschutzd. N. F. (Berlin) 5, 1951, S. 141.
3. Schmidt, M., und Goltz, H.: Die einfachste Bekämpfungsmethode gegen Kohlfliege und Kohlgallenrüßler. Nachrbl. Dtsch. Pflanzenschutzd. (Berlin) 5, 1951, S. 201.
4. Schmidt, H.: Über die Wirkung einer Beimischung von Hexa-Stäubemitteln zur Anzuchterde bei Blumenkohlpflanzen zur Bekämpfung der Kohlfliege. Nachrbl. Dtsch. Pflanzenschutzd. (Berlin) N. F. 6, S. 8—10, 1951.

Über Massenvermehrung und Massenzusammenbruch bei der Feldmaus *(Microtus arvalis)*

Von Georg H. W. Stein, Fürstenwalde

Die Massenvermehrung kleiner Nagetiere ist eine Erscheinung von enormer volkswirtschaftlicher Bedeutung, bedroht sie doch, da ganze Ernten aufs schwerste betroffen werden können, die Grundlagen jeder Volksernährung. Rein wissenschaftlich birgt sie Probleme von besonderer Prägung, deren Kausalzusammenhänge bisher der Einsicht wenig zugänglich waren und der Grundlagenforschung weiter ein großes Betätigungsfeld darbieten werden. Neben den beiden Phasen jeder Pulsation, dem allmählichen und augenscheinlich kontinuierlichen Anwachsen der Populationen und dem sich anschließenden meist schroffen und in kürzerer Frist erfolgenden Zusammenbruch ist es vor allem die unbezweifelbare Rhythmik und Periodizität des Phänomens, die besonderes Interesse beanspruchen, wenn auch von der strengen Regelmäßigkeit (Elton 2), wie sie bisher für diese Dynamik postuliert wurde, nicht mehr die Rede sein kann.

Gründlicher untersucht worden sind die Kausalfaktoren des Zusammenbruches einer Übervermehrung, schon deshalb, weil sich auf diesem Höhepunkte die Vorgänge am sinnfälligsten darboten, aber mehr noch, weil stets dann sich gebieterisch die Forderung nach Maßnahmen zur Abhilfe erhob. Spezifische Seuchenerreger, die für den Zusammenbruch einer Feldmauskalamität verantwortlich zu machen wären, haben sich bisher nicht finden lassen.

Naumov (5) hat 1936 zwei Gruppen von Lebensräumen für einige kleine Nagetiere deutlich gemacht „stations of (permanent) survival und stations of temporary habitation“. In den ersten, den Refugien nach dem Zusammenbruche einer Übervermehrung, sollten sie sich erhalten und vermehren und dann auf die Gebiete zeitweiliger Besiedlung übergreifen. Dazu sind Unterschiede in der Vermehrungsrate für Lemminge (Krumbiegel 3) und Feldmaus (Claus 1) angenommen worden. Für die Übervermehrung der Feldmaus sollte die Ursache in Schwankungen der Wurfgröße (und Wurfzahl?) zu suchen sein: „Normale“ Wurfgröße bis acht Junge, in den Jahren der Übervermehrung bis elf. Danach ist die Methodik für eine feldzoologische Untersuchung der Populationsschwankungen bei der Feldmaus, die seit langem als besonders dringlich bezeichnet wurde, festgelegt: Es sind die ökologischen Ansprüche der

Art zu analysieren und weiter ist durch exaktes populationsgenetisches Sammeln statistisch ausreichendes Material über die Fortpflanzungsverhältnisse in den verschiedenen Lebensräumen beizubringen.

Für die Beurteilung der ökologischen Ansprüche der Feldmaus ist weniger wesentlich, ob man sie als Steppentier oder in Hinsicht auf die mehr östliche oder zentralere Ausrichtung ihres Areals in Eurasien als kontinentale Art auffaßt. Kennzeichnend ist ihre Vorliebe für warme, besonnte und lichtoffene Lagen. Bevorzugt die Feldmaus also grasige Hänge, Grabenränder, Dämme, Trockenwiesen und Brachen, so ist sie doch ebenso auf landwirtschaftlich intensiv genutzten Flächen wie Getreide-, Ölfrucht-, Luzerne-, Klee- und Kartoffelschlägen anzutreffen, hier jedoch nur zeitweilig, während sie dort jahraus, jahrein zu finden ist, und selbst durch energische Maßnahmen (wiederholter Fallenfang) nicht wesentlich zu vermindern ist. Diese Lebensräume sind also — trotz relativ niedriger Wurfgröße — als optimal anzusehen, während die Tiere der fruchtbaren Ackerflächen bei den dort überaus günstigen Ernährungsbedingungen zwar die Höchstzahl an Jungen zu produzieren vermögen, dafür aber nach jeder Kalamität einer sicheren Vernichtung anheimfallen. Die Trockenbiotope werden hier als primäre, die fruchtbaren Ackerflächen als sekundäre Lebensräume bezeichnet. Es sind nun Mechanismen vorhanden, die den Übertritt, die Abwanderung in die sekundären Lebensräume erleichtern. Sie bestehen bei der Feldmaus in geringer Standortsfestigkeit (fehlende Ortstreue), die auch älteren Tieren jederzeit gestattet, der Nahrung und der Deckung nachzuziehen.

Man hat sich bisher die Erhöhung der Fortpflanzugnsrate (als Ursache der Übervermehrung) als zeitlichen Ablauf, als Nacheinander vorgestellt. Danach sollten Perioden geringerer Vermehrungsfähigkeit mit solchen erhöhter Kapazität wechseln. Die außerordentlichen und ungewöhnlichen Kräfte, die zu solchen Abwandlungen führen könnten, haben sich jedoch nicht finden lassen. Die Baahus — Jessen—Braestrupsche Mangelkrankheitshypothese, nach der Schwankungen in der chemischen Zusammensetzung der Pflanzensubstanz als Ursache angenommen werden, bedeutet keine Lösung, sondern Verlagerung des Problems in einen anderen Bereich des Organischen. Die Unterschiede in der Qualität der Nahrung, wie sie in den beiden Gruppen der Biotope gegeben sind, können als Ursache für die unterschiedliche Höhe der Wurfgröße angesehen werden. Aus dem zeitlichen Nacheinander ist so ein räumliches Nebeneinander geworden. Die Abhängigkeit der Vermehrungsfähigkeit von der Qualität der Nahrung ist bekannt. L a u r i e (4) fand bei der Hausmaus die höchsten Werte in Mehllagern, wo die Tiere ausschließlich von weißem Mehl lebten, und O g n e v (6) gibt für *Microtus arvalis* Steigerung der Wurfgröße von 5,4, 5,8 und 6,4 in Strohschobern, Weizenmieten und Buchweizenhaufen an.

Eine Untersuchung der Vermehrungsfähigkeit der Feldmaus in den beiden Biotopgruppen ergab nun folgende Werte:

Primäre Biotope:
$n = 49$, $M = 4{,}69$, $\delta = 1{,}633$, $m = \pm 0{,}277$
Sekundäre Biotope:
$n = 48$, $M = 6{,}71$, $\delta = 1{,}541$, $m = \pm 0{,}223$

Die Unterschiede der Variationsbreite beider Reihen beruhen nicht auf Zufallsschwankungen, sondern sind eine echte Differenz. Dennoch sind die errechneten Mittelwerte noch als vorläufige nur orientierende anzusehen. Wenn Höchstwerte (bis zwölf Junge) für diese statistische Auswertung nicht vorlagen, so liegt es daran, daß der Höhepunkt der Proliferation augenscheinlich erst mit der Getreidereife erreicht wird, eine größere, der Bearbeitung zugängliche Population zu diesem Zeitpunkte jedoch nicht zur Verfügung stand. Die Fortpflanzungskapazität in der zweiten Gruppe der Lebensräume ist also als noch höher anzusetzen.

Der Unterschied weist auf einen erheblichen, statistisch gesicherten Geburtenüberschuß der Feldmauspopulationen der landwirtschaftlich intensiv genutzten Flächen hin, wobei weniger wichtig ist, daß das Verhältnis wie im vorliegenden Falle wie 9 : 13 ist, auf neun Junge der Trockenbiotope also zwölf der sekundären entfallen.

Zusammenfassend läßt sich über den Biotopwechsel der Feldmaus in seiner grundlegenden Bedeutung für die Populationsschwankungen sagen: Die eigentlichen, natürlichen Lebensstätten der Feldmaus sind die primären (Trocken-) Biotope, in denen sich die Art mit mäßiger, für das Dichteoptimum ausreichender Vermehrungsstärke erhält und in den winterlichen Notzeiten sichere Refugien findet. Durch kleine Fluktuationen verschiedenen Types, auch spontane Abwanderungen, die durch geringe Standortsfestigkeit erleichtert werden, erfolgt der Übergang in die sekundären Lebensräume (fruchtbare Ackerflächen). Hier geht durch das Überangebot von auch qualitativ hochwertiger Nahrung die Übervermehrung vor sich mit erhöhter Wurfgröße (und erhöhter Wurfzahl?), die lawinenartig anschwellend zu einem neuen Höchststande der Bestandsdichte führt.

Wesentlich ist, daß die Voraussetzungen für das Zustandekommen des Massenwechsels vom Menschen durch grundlegende Wandlung des natürlichen Landschaftsbildes (Erweiterung und intensive Bearbeitung der Kulturflächen) erst geschaffen wurden. In der Arktis herrschen eigene Gesetzlichkeiten der Periodizität!

Ähnlich wie bei der Feldmaus verläuft die Massenvermehrung der britischen Rasse der Erdmaus, *Microtus agrestis hirtus*. Hier ist ebenfalls bezeichnend, daß die Voraussetzungen erst durch schwerwiegende menschliche Eingriffe geschaffen werden.

Die Periodizität ist durch die Vermehrungskapazität der Art selbst gegeben, ohne jede besondere außer ihr liegende Kausalität und besteht — jedenfalls bei der Feldmaus in Mitteleuropa und der Erdmaus in England — darin, daß die für die Populationen nicht mehr tragbare Kumulierung des Geburtenüberschusses in drei oder vier Jahren erreicht wird.

Die Ursache des Zusammenbruches einer Kalamität liegt in den Auswirkungen der Dichte selbst, und die Zusammenhänge sind funktionaler Natur, wenn auch Außenfaktoren, wie günstige oder ungünstige Wetterverhältnisse steigernd oder hemmend die Populationsschwankungen begleiten und in exzeptionellen Vorgängen wohl auch entscheidende Bedeutung gewinnen werden. Die Übervermehrung

von kleinen Nagetieren erhöht die Fruchtbarkeit von Raubsäugetieren und Eulen, große Dichte die Infektionsmöglichkeiten mit Seuchenerregern. Weiter bedingt verstärkte Unruhe in den überbesetzten Siedlungen erhöhte Anfälligkeit der Individuen und Störungen in der Ökonomie der Fortpflanzung. Mit ihrer Nahrung fressen sich die Feldmäuse auch Deckung und Schutz weg und weiter sozusagen auch ihre Fortpflanzungskapazität, denn mit dem Schwinden der Nahrungsmenge bei größter Siedlungsdichte muß auch die Wurfgröße sinken!

In einer Population der Feldmaus, die schon im zweiten Jahre nach dem Zusammenbruch (1949) bedeutende Dichte aufwies, wurden die Tiere durch landwirtschaftliche Maßnahmen (Abernten der Felder und anschließendes Pflügen) noch weiter zusammengedrängt. Während zuerst noch Höchstwerte von 9 und 11 (+ 1) Embryonen auftraten, fielen sie innerhalb von 37 Tagen auf maximal 7, die arithmetischen Mittel von 6,11 über 5,2 auf 4,29. Hier zeigen sich bereits die Auswirkungen übergroßer Dichte.

Augenscheinlich vollziehen sich diese Vorgänge wenigstens zum Teile auf dem Wege über Embryonenresorptionen, die außer bei der Feldmaus noch bei weiteren kleinen Nagern und Insectivoren nachgewiesen wurden. Unter 200 graviden Feldmausweibchen wurden 11 Fälle mit Keimrückbildungen gefunden, die Höhe der Gesamtzahl der Embryonen scheint dabei nicht von Bedeutung zu sein, Rückbildungen traten ein bei 12 wie bei 3. Eine Analyse der Fälle legt die Deutung nahe, daß pessimale Situationen der Tiere die Ursache für die Embryonenresorptionen sind.

Eine ausführliche Darstellung dieser hier nur knapp zusammengefaßten Ergebnisse findet sich in den Zool. Jahrb. (September) (7).

Literatur:

1. Claus, A.: Zum Massenwechsel der Feldmäuse in der Wesermarsch. Zeitschr. hygien. Zool., **38**, 1950.
2. Elton, Ch.: Voles, mice and lemmings. Oxford. 1942.
3. Krumbiegel, I.: Eurasische Mäuse als Seuchenerreger. Beitr. Hyg. u. Epidemiologie, **3**, 1948.
4. Laurie, E. M. O.: The reproduction of the housemouse (*Mus musculus*) in different environments. Proc. Roy. Soc., **133**, 1946.
5. Naumow, N. P.: On some particularities of stationary distribution of mouse-like rodents in Southern Ukraine. Zoologitscheskij Jurnal, **1**, 1936.
6. Ognew, S. I.: Die Säugetiere der UdSSR, **VII**, Moskau 1950.
7. Stein, G. H. W.: Über Massenvermehrung und Massenzusammenbruch bei der Feldmaus. Populationsanalytische Untersuchungen an deutschen Kleinsäugetieren. III. *Micortus arvalis*.

Kleine Mitteilungen

Schwarzfleckenkrankheit des Kartoffelkäfers durch *Beauveria*-Befall

In Heft 4, 1951, des Nachrichtenblattes beschreibt Thiem eine Krankheit, die in den Sommern 1948/50 an Larven in den Zuchten der Kartoffelkäferforschungsstation Mühlhausen aufgetreten war. Wundrig berichtet im Januarheft 1952 des Braunschweiger Nachrichtenblattes über das Auftreten der gleichen Krankheitserscheinungen in den Zuchten der Zweigstelle der Biologischen Zentralanstalt, Naumburg, bereits in den Jahren 1945/46. Verf. beziehen sich ausschließlich auf die Erkrankung von *Leptinotarsa*-Larven, und die Frage bleibt in jedem Falle offen, ob es sich primär um eine parasitäre Pilzkrankheit handelte oder ob der Pilzbefall nur eine Sekundärerscheinung nach voraufgegangener Schwächung der Larven durch ungünstige Umweltbedingungen darstellte. In Mühlhausen wurden allerdings Versuche durchgeführt, um eine Übertragung der Schädigung durch Zusammenhalten kranker und gesunder Larven oder durch Bestreichen gesunder Individuen mit dem Körpersaft erkrankter Tiere zu erzielen, doch gelang eine Ansteckung in keinem Falle. Es konnte also ein pilzlicher Erreger nicht mit Sicherheit festgestellt werden. So wurde die Krankheit auf Grund ihres charakteristischen äußeren Bildes im Anfangsstadium als „Schwarzfleckenkrankheit" bezeichnet. Angaben über erkrankte Imagines erfolgten nicht; doch konnte ich feststellen, daß sich unter den überwinternden Käfern stets tote, verpilzte Exemplare befanden. Da aber aus der Literatur (Dieuzeide, Petch, Poisson & Patay u. a.) verschiedene *Beauveria*-Arten als Parasiten an Kartoffelkäfern bekannt sind — wenngleich ihre Pathogenität noch nicht in allen Fällen erwiesen ist —, so lag die Vermutung nahe, daß es sich auch in den oben beschriebenen Fällen um ein *Beauveria*-Auftreten handelte. Leider standen mir keine verseuchten Larven zur Verfügung; ich mußte also zur Klärung der Frage den umgekehrten Weg einschlagen und von *Beauveria*-befallenen Altkäfern Infektionsmaterial gewinnen. Die Käfer waren während der Winterruhe eingegangen, und nach ihrem Tode war der Pilz ventral, besonders an Kopf, Thorax und Beinen, z. T. auch unter den Flügeldecken, herausgewachsen und hatte reichlich Luftmyzel und Konidien gebildet. Die Isolierung war somit nicht schwierig. Der Pilz ließ sich leicht auf Bouillonagar, aber auch auf Würze oder Hafermehl ziehen. Weder auf Gelatine- noch auf Kartoffelnährböden trat eine Verfärbung des Mediums ein, wie sie von Petch als charakteristisch für *Beauveria densa* bzw. *effusa* angegeben wird. Nach Wuchsbild und -farbe, Verzweigung und Form der Phialiden und Konidien entspricht der Pilz der Beschreibung von *Beauveria bassiana*, doch fehlt die Rotfärbung des Nährmediums und die Konidien sind kleiner, die Masse von durchschnittlich zwei Pfund decken sich mit den Angaben für *Beauveria doryphorae* (Poisson & Patay), doch fehlen dann wieder die für diesen letzteren Pilz typischen spitzwinkligen Verzweigungen und die bauchigen Phialiden. Es war deshalb bisher nicht möglich, den Pilz einwandfrei zu bestimmen, und er wurde unter der Bezeichnung *Beauveria* spec. geführt. Zumal sich nach den unten beschriebenen Versuchen ergab, daß er sowohl für Larven wie für Käfer pathogen ist, während nach den Versuchen von Dieuzeide im Jahre 1925 *Beauveria bassiana* an Kartoffelkäfern — im Gegensatz zu Ameisen — nur ein Schwächeparasit sein soll.

Im Laufe des Sommers 1951 wurden mit dieser *Beauveria* Infektionsversuche angesetzt mit Serien von je 30 oder 60 Kartoffelkäferlarven aller vier Entwicklungsstadien sowie von Alt- und Jungkäfern. Zur Ansteckung der Tiere wurde einmal das zu verfütternde Laub mit einer Konidienaufschwemmung besprüht, zum andern aber die Versuchstiere direkt mit der Sporenbrühe benetzt. In beiden Fällen gelang eine einwandfreie Infektion, ähnlich wie es G ö ß w a l d von *Beauveria bassiana* an *Lasius niger* beschreibt. Doch scheint der gleiche Pilz auf verschiedenen Wirten unterschiedlich zu wachsen, denn d e B a r y berichtet, daß z. B. bei *Deilephia euphorbiae*-Raupen Fütterungsversuche mit Blättern, welche mit Sporen von *Beauveria bassiana* bestreut waren, erfolglos blieben. Nur auf der Haut der Raupen wären die Sporen gekeimt; dort allerdings sehr leicht, und die Infektionshyphen wären mit Hilfe von Diastaseeinwirkung durch die Chitinschicht des Wirtes eingedrungen. Wie das Eindringen und Keimen am Kartoffelkäfer erfolgte, wurde nicht beobachtet, doch muß auch eine Konidienkeimung im Inneren der Tiere erfolgt sein. Denn hätten sich die Larven und Käfer an behandeltem Laube nur äußerlich durch Berührung infiziert, wie es immerhin denkbar wäre, so würden nicht im Herbst die Versuche mit Käfern, die ihren Fraß bereits einstellten, bis zu 90 Prozent ergebnislos verlaufen sein.

Zur Veranschaulichung der angestellten Versuche mögen folgende Angaben dienen:

	Art der Infektion	Zeit	Tote behandelt %	Tote Kontrolle %	
Larven L_1	Bl	14 Tg.	100	50	
Larven L_2	Bl	14 ,,	100	50	
Larven L_3	Bl	7 ,,	90	18	
Larven L_3	T	7 ,,	92	18	
Larven L_4	T	7 ,,	100	50	
Jungkäfer	T	20 ,,	86	10	Kontrolle frißt lebhafter
Altkäfer	T	20 ,,	30	10	bei Kontrolle reichliche Eiablage, bei behandelt keine od. nur geringe Eiablage

Bl = Blätter T = Tiere

Die Zeitangabe bezieht sich auf den Abschluß der jeweiligen Versuchsserie; die ersten Symptome in Form der von T h i e m beschriebenen schwarzen Ringe, die sich zu Flecken und Totalverfärbung wandelten, erschienen bei den Larven bereits vom 3. oder 4. Tage an, bei den Altkäfern mit dem 7., bei den Jungkäfern erst mit dem 10. Tage, d. h. bei den Käfern färbten sich einzelne Partien der Flügeldecken dunkler. An lebenden Käfern konnte in keinem Falle Luftmyzel beobachtet werden, nur bei Larven brach oft bereits vor dem endgültigen Absterben etwas Myzel hervor am Kopf zwischen den einzelnen Abdomenringen, jedoch selten direkt aus den schwarzen Flecken, die sich stets bildeten. Tote Individuen dagegen, solange sie in feuchter Atmosphäre blieben, verpilzten sehr rasch, während die fleckigen Larven auf trockenem Sande nur zu unkenntlichen, schwarzen Mumien zusammenschrumpften; war anfänglich noch etwas Luftmyzel gebildet worden, so trocknete es schnell ein. In den unbehandelten Kontrollkästen starb zwar auch stets ein großer Prozentsatz Tiere, doch waren die Symptome nicht die gleichen: Die Ring- und Fleckenbildung fehlt und es trat auch bei hoher Luftfeuchtigkeit keine Verpilzung ein. Versuche, durch ungünstige Aufzuchtbedingungen unter Ausschaltung von Infektionsmöglichkeiten Schwarzfleckigkeit zu erzielen, erübrigten sich dadurch.

In die Eier drang der Pilz nach meinen Beobachtungen nicht ein, doch hielten sich auf dem infizierten Laub und den Eigelegen in der für das Schlüpfen erforderlichen Feuchtigkeit die Sporen lange keimfähig oder es erfolgte saprophytisches Wachstum, so daß die schlüpfenden jungen Larven sich leicht infizieren und selten bis zum L_2-Stadium entwickeln konnten.

Mit den beschriebenen Experimenten dürfte der Beweis erbracht sein, daß die „Schwarzfleckenkrankheit" der Kartoffelkäferlarven durch einen parasitären Pilz hervorgerufen werden kann, der zur Gattung *Beauveria* zu rechnen ist. Der im Zusammenhang mit dem Auftreten der Schwarzfleckenkrankheit gemachte Vorschlag, den Parasiten zur biologischen Bekämpfung des gefürchteten Kartoffelschädlings heranzuziehen, wurde von P o i s s o n & P a t a y 1934/35 bereits erwogen. Bei Laborversuchen mit der von ihnen entdeckten, stark pathogenen *Beauveria doryphorae* n. sp. gelang ihnen eine 100prozentige Abtötung aller Larven innerhalb von vier Tagen. Auch Freilandversuche verliefen erfolgreich. Trotzdem haben sich bis heute alle Hoffnungen, die man in diesen und ähnliche natürliche Feinde des Kartoffelgroßschädlings gesetzt hat, nicht erfüllt (vgl. S a c h t l e b e n). Da *Beauveria* kein obligater Parasit ist, sondern überall in der Natur vorkommt, kann ihre Verbreitung durch künstliche Sporenaussaat wenig gefördert werden. Ferner ist die Produktion und Zerstäubung der erforderlichen Sporenmassen nicht billiger als die eines chemischen Insektizides, welches dagegen den Vorteil hat, nicht so licht- und feuchtigkeitsempfindlich zu sein wie das Pilzmaterial. Unter geeigneten Infektionsbedingungen eines besonders günstigen Jahres können wohl starke Ausfälle durch *Beauveria*-Erkrankungen auftreten, doch ist bei der ungeheuer großen Vermehrungsfähigkeit des Kartoffelkäfers auch dann noch kein entscheidender Sieg über ihn errungen.

Literatur:

D i e u z e i d e , R.: Les champignons entomophythes du genre *Beauveria* Vuillemin, Ann. Epiph., **11**, 1925, 205/19.

G ö ß w a l d , K.: Über den insektentötenden Pilz *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill., Arb. BRA, **22**, 1938, 399—453.

P e t c h , T.: Studies in entomogeneous Fungi, Trans. Brit. Mycol. Soc., **10**, 1925, S. 244/71; **11**, 1926, S. 258/66.

P o i s s o n , R., P a t a y , R.: *Beauveria doryphorae* n. sp. muscardine du Doryphore: *Leptinotarsa decemlineata*, Compt. Rend. Acad. Sci., Paris 200, 1935, S. 961/63.

S a c h t l e b e n , H.: Die Bekämpfung der Pflanzenkrankheiten und -schädlinge. Handb. d. Pflanzenkrankh. Bd. VI/2, 1941, S. 12 ff.

T h i e m , E.: Eine bisher nicht beobachtete Schwarzfleckenkrankheit der Kartoffelkäferlarven, Nachr.-Blatt Dtsch. Pflanzenschutzdienst N. F. 5, 1951, S. 75.

W u n d r i g , G.: Die Schwarzfleckenkrankheit der Kartoffelkäferlarven, Nachrbl. Dtsch. Pflanzenschutzdienstes, Braunschweig, 4, 1952, S. 15.

M. Hopf

Personalnachrichten

Dipl.-Ing. Harald M e l t z e r wurde als Nachfolger von Dipl.-Chem. Peters als Leiter des chemischen Laboratoriums der Abteilung Pflanzenschutzmittel und -geräte neu eingestellt.

Frl. Dr. H o p f scheidet mit dem 30. April aus der BZA aus.

Geheimrat Prof. Dr. Dr. h.c. Otto Appel

85 Jahre



Prof. Dr. Dr. h. c. Otto Appel, der Alterspräsident der Biologischen Reichsanstalt und Nestor des Deutschen Pflanzenschutzes, und ich glaube wohl auch der internationalen Fachkollegen, vollendet am 19. Mai in körperlicher und geistiger Frische sein 85. Lebensjahr. Wer Gelegenheit hat, in seinem Zehlendorfer Heim öfter mit ihm zusammensein zu dürfen, der sieht ihn in seinem Arbeitszimmer umgeben von wissenschaftlicher Literatur, von Korrekturbogen des „Sorauer", von dem erst kürzlich die 6. Auflage von Bd. 6, I. Teil, herausgekommen ist. Sein Wirken für den Deutschen Pflanzenschutz ist in der Fachpresse bei seinen verschiedenen Lebensabschnitten und sonstigen persönlichen Ereignissen im Leben unseres Jubilars schon so oft gewürdigt worden, daß mir zu tun fast nichts mehr übrig bleibt. Wer ihn im Oktober vorigen Jahres auf der Pflanzenschutztagung in Würzburg und im März dieses Jahres auf der Pflanzenschutztagung der BZA in Berlin gesehen hat, war erstaunt, mit welcher Frische er nicht nur den Vorträgen folgte, sondern auch bei dem inoffiziellen Teil der Tagung die enge Fühlung mit den alten Kollegen aus Ost und West wieder aufnahm. Wir wünschen dem allverehrten Jubilar für das nächste Quinquennium von Herzen weiter Gesundheit und Frische. Das nebenstehende Augenblicksbild zeigt ihn auf dem Empfangsabend bei der Berliner Tagung im März dieses Jahres. Schl.

Sowjetische Literatur

Neueingänge an sowjetischer Literatur in der Bücherei der Biologischen Zentralanstalt, Berlin, im Jahre 1951

Pflanzenschutz und Schädlingsbekämpfung

(Fortsetzung aus Heft 4)

Landwirtschaft allgemein

1. Dserdsejewskij, B. Z.: Wie man Wetter vorhersagt. Staatsverl. f. Landwirtschaft, Moskau 1949, 80 S., 31 Abb., Preis 1,30 Rb.
2. Klado, T. H.: Das Klima und seine Bedeutung. Hydrometeorologischer Verl., Leningrad 1949, 86 S., 30 Abb., Preis 3,— Rb.
3. Maximow, S. A.: Die Dürre. Hydrometeorologischer Verl., Leningrad 1949, 35 S., 12 Abb.
4. Mossolow, W. P.: Agrotechnik. Landwirtschaftl. Staatsverl., Moskau 1948, 352 S., 88 Abb., Preis 9,— Rb. geb.
5. Prijanischnikow, D. N.: Ausgewählte Werke, Bd. I, Verl. Akad. d. Wissensch., Moskau 1951, 494 S., Preis 35,— Rb.
6. Saposchnikow, S. A.: Mikroklima und Ortsklima. Hydrometeorolog. Verl., Leningrad 1950, 240 S., 89 Abb., Preis 10,50 Rb. geb.
7. Stschukin, S. W.: Arbeiten junger Naturforscher im Auftrag d. Wissenschaftler. (Bibliothek d. Lehrer), Päd. Staatsverl. d. Minister. f. Volksbildung d. RSFSR, Moskau 1950, 168 S., 109 Abb., Preis 3,35 Rb.

Sonstiges

1. Mitin, M. B., u.a.: Gegen reaktionären Mendelismus-Morganismus. Verl. Akad. d. Wissenschaft., Moskau 1950, 350 S., 7 Abb., Preis 17,— Rb. geb.

Besprechungen aus der Literatur

Zalkin, W. J., **Bergschafe Europas und Asiens**, Verlag der Gesellschaft für Naturforscher, Moskau 1951, 343 S. mit 101 Abb. im Text und 4 farbigen Tafeln, Preis 20,00 Rb.

Für die Monographie wurden die Sammlungen des Zoologischen Institutes der Akademie der Wissenschaft der UdSSR und des Zoologischen Museums der Universität Moskau mit über 1200 Schädeln und etwa 500 Fellen von Bergschafen aus den verschiedenen Teilen der UdSSR sowie z. T. unveröffentlichte Arbeiten sowjetischer Forscher benutzt. Im 1. Teil behandelt der Verfasser die morphologischen Unterschiede der Bergschafe in ihren verschiedenen Arealen. Der 2. Teil ist der Systematik und geographischen Verbreitung der Bergschafe und der 3. Teil der Geschichte ihres heutigen Areals gewidmet. Sehr ausführlich ist u. a. das europäische Mufflonschaf und seine Verbreitung beschrieben. Viele Tabellen mit Schädelmaßen von Tieren aus verschiedenen Gegenden sowie ein ausführliches Literaturverzeichnis (etwa 450 Titel) vervollständigen die wertvolle Monographie. M. Klemm

Morosow, G. F., **Die Lehre vom Walde.** Staatsverlag für Forst und Papier, 7. Aufl., Moskau 1949, 455 S., 101 Abb. im Text, Preis 24,10 Rb., geb.

Das bekannte, auch in deutscher Sprache vor dem Weltkrieg im Verlag Neumann-Neudamm erschienene klassische Werk von Morosow hat trotz einer Reihe neuerer und größerer Werke über Waldbau seine Bedeutung nicht verloren und bleibt als Grundlage der Lehre über die Ökologie des Waldes für das Studium der Forstwirtschaft unersetzlich. In vier Kapiteln wurde die Biologie des Waldes, Biologie und Eigenschaften der einzelnen Waldbaumarten, der Waldbestände und Waldtypen so-

wie deren Dynamik und Systematik ausführlich behandelt. In der Einleitung hat der Herausgeber, Prof. Nesterow, Leningrad, den Lebenslauf des Schöpfers der Waldtypenlehre und die Bedeutung seines Werkes für den Waldbau geschildert.

M. Klemm

Popow, M. P., und Sobolewa, W. P., **Schädlinge und Krankheiten des Obstes und Beerenobstes.** Staatsverlag für Landwirtschaft, Moskau 1951, 262 S., 92 Abb. im Text, Preis 4,25 Rb.

Das Buch ist für Agronomen und Gärtner bestimmt und sein Inhalt ist allgemeinverständlich gehalten. Nach dem allgemeinen Teil mit kurzen Angaben über Schädlinge, Krankheiten, ihre Verbreitung, Bekämpfungsarten und -mittel (als Begasungsmittel wurde hier auf der S. 50 nur Methylbromid kurz behandelt) wurden in den einzelnen Kapiteln Schädlinge und Krankheiten nach den verschiedenen Obstarten (z. B. an Kernobst, Steinobst usw.) beschrieben: saugende Schädlinge, Blattfresser, Schäden an Knospen, Blüten und Früchten sowie an Stämmen, Zweigen und Wurzeln. Den pilzlichen Krankheiten sind entsprechend besondere Kapitel gewidmet. Am Schluß jeder Obstart folgt ein phänologischer Kalender mit Angabe der günstigsten Zeiten für die Durchführung der Bekämpfungsmaßnahmen. Der Text wurde aus verschiedenen bekannten, z. T. veralteten entomologischen Schriften übernommen. Die Wiedergabe der Strichzeichnungen auf dem billigen Druckpapier ist deutlich. Das Fehlen eines Namensverzeichnisses oder eines Registers erschwert den Gebrauch des Buches als Nachschlagewerk.

M. Klemm

Hering, E. M., **Biology of the leaf miners.** 's-Gravenhage (Dr. W. Junk) 1951, 420 Seiten, 180 Abbildungen, 2 Tafeln.

Der Verfasser des bekannten Blattminenbestimmungsbuches (Die Blattminen Mittel- und Nordeuropas, Neubrandenburo 1935/37) hat in dem vorliegenden Werk auch Lebensweise und Ökologie der Minenerzeuger umfassend dargestellt. In übersichtlicher Form sind die Minenerzeuger, ihre Lebensweise und Anpassungen sowie die Erscheinungen des Minierfraßes selbst mit vielen Beispielen und ausgezeichneten Abbildungen erläutert. Der Abschnitt über die Wahl der Futterpflanzen enthält eine Zusammenstellung von 118 Pflanzenfamilien, gruppiert nach *Ascomycetes, Lichenes, Bryophyta, Pteridophyta, Gymnospermae, Monocotyledones, Dicotyledones*, an denen bisher in Europa und im Mittelmeergebiet Minen gefunden worden sind. Bei jeder Familie ist angegeben, zu welcher Insektenordnung — *Coleoptera, Diptera, Hymenoptera, Lepidoptera* — die beobachteten Minenerzeuger gehören. Die Minierer von Ascomyceten, Flechten und Moospflanzen sind ausschließlich, die von Gefäßkryptogamen überwiegend Dipteren. Unter den 118 europäischen Pflanzenfamilien sind bei der Mehrzahl, nämlich bei 95, Lepidopteren die Minenerzeuger; es folgen die Dipteren auf 85, die Coleopteren auf 37 und schließlich die Hymenopteren auf 11 Familien. Nur bei 30 Pflanzenfamilien, beginnend mit den Gefäßkryptogamen, wurden bisher in Europa und im Mittelmeergebiet noch keine Minen gefunden. Ein besonderer Abschnitt ist den Minierern der Wasserpflanzen gewidmet. Von besonderem Interesse für den anwendenden Entomologen ist die auf S. 157—158 gegebene Einteilung der verschiedenen Formen der Wirtspflanzenwahl in Hinblick auf ihre Allgemeingültigkeit für alle phytophagen Insekten. Der Euphagie — die Art frißt nur an ihren normalen Futterpflanzen — wird die Xenophagie gegenübergestellt, die nicht den normalen Lebensgewohnheiten des Tieres entspricht und diejenigen Fälle in sich einschließt, in denen sekundäre Futterpflanzen ohne erkennbare Notwendigkeit, als Folge von Fehlen, Seltenheit oder Nichtbefallsfähigkeit der normalen Wirtspflanzen angenommen werden. Bei Monophagie, Oligophagie und Polyphagie werden mehrere Grade unterschieden. An Hand zahlreicher Beispiele werden die Futterpflanzen oligophager Minierer in bezug auf ihre stammesgeschichtliche Verwandtschaft betrachtet. Auch die von Minierern verursachten Schäden an Kulturpflanzen finden den ihnen zustehenden Raum. Das Schlußkapitel enthält wichtige Hinweise für das Studium der Minierer und Minen unter Berücksichtigung der Sammel- und Züchtungstechnik. Obwohl das minentragende Blatt eine „Visitenkarte" der jeweiligen minenerzeugenden Insektenart ist und somit in der Regel zu deren Bestimmung zu benutzen ist, gibt es dennoch einige Ausnahmen, auf die Verfasser im Schlußkapitel noch ausführlich eingeht. Für die nicht mit Hilfe der Wirtspflanzen zu erkennenden Arten der Gattungen *Cnephasia (Tortricidae)* und *Lithocolletis (Gracilariidae)* sind bebilderte Bestimmungstabellen beigegeben. Das Literaturverzeichnis umfaßt 74 Seiten. Für den Entomologen ist das wertvolle Buch zugleich Hilfe und Anregung, es enthält außerdem viele den Phytopathologen interessierende Gesichtspunkte.

F. P. Müller (Naumburg/Saale)

Dietz, S. M. et al., **Mint rust** (*Puccinia menthae*) **in the Northwest.** Phytopathology **41**, 1951, 938.

In den Nordweststaaten der USA traten 1949 an *Mentha piperita* zum erstenmal heftige Schäden durch *Puccinia menthae* auf, die eine Einbuße von 25 Prozent des Ölertrages zur Folge hatten.

Der Befall griff im folgenden Jahre noch weiter um sich. — Dieser nicht wirtswechselnde Rostpilz, dessen sämtliche fünf Sporenformen auf Minze beobachtet wurden, überwintert in Teleutosporen auf Pflanzenabfällen, doch seine Hauptverbreitung erfolgt über die Uredosporen. Zur Bekämpfung des Pilzes wurde von Mitte Mai bis Mitte Juli in 14-tägigem Abstand mit Fermate (unserem Fuklasin verwandt) gestäubt. Die Zahl der gebildeten Uredosporen und damit der Blattfall konnten durch die Behandlung um die Hälfte verringert werden, aber in dem destillierten Pflanzenöl fand sich Schwefelkohlenstoff. Es empfiehlt sich daher, die Krankheit erst einmal durch kulturelle Maßnahmen — wie tiefes Unterpflügen von infizierten Stoppeln im Herbst, Vernichtung wild aufgelaufener Minzepflanzen in der Umgebung von Minzefeldern usw. — einzudämmen.

Hopf

Bald, J. G., **Some experiments on curing and dipping gladiolus corms.** Phytopathology, **41**, 935, 1951.

Die Versuche dienen der Aufklärung von Widersprüchen, die sich bei der Beizbehandlung von Gladiolen zur Bekämpfung knollenbürtiger Krankheiten ergeben haben. Schäden werden vor allem durch Fusarium und Botrytis hervorgerufen, als Sekundärschädiger kommen dazu noch Penicillium und Bakterien. Es wurden zwei Penicillien isoliert, die Knollenschäden verschlimmern, eins, das bereits bei 5 Grad Celsius wirkt, und ein anderes, das bei 35 Grad Celsius gefährlich wird.

Durch eine Wärmebehandlung bei 35 Grad Celsius unmittelbar nach dem Roden der Knollen, sollen Periderm und Kutikula, die natürlichen Schutzwälle gegen das Eindringen von Schädigern, in ihrer Entwicklung gefördert werden. Vor dem Pflanzen wird dann erst die eigentliche Desinfektion vorgenommen durch Tauchen der Knollen in Lysol + Ferbam. Diese Mischung wird wegen der sich ergänzenden Eigenschaften der beiden Mittel verwendet. Lysol unterdrückt die Sekundärschädiger, aber auch etwaige Antagonisten des Fusariums, so daß es — allein angewendet — je nach dem vorliegenden Befall, nützlich oder schädlich

sein kann. Ferbam dagegen wirkt auf Fusarium selbst, aber nicht auf die Schwächeparasiten. Der Beizerfolg spiegelt sich im Knollenertrag.

H. Schmidt

R o i s t a c h e r, Ch. N. **Hot water treatment of gladiolus cormels.** Phytopathology, 41, 943, 1951.

Bei der Heißwasserbeize von Gladiolen gegen *Fusarium oxysporum* var. *gladioli* muß darauf geachtet werden, in welchem physiologischen Zustande sich die Knollen befinden. Die Versuche wurden mit Knollen von sechs Sorten durchgeführt, die einer halbstündigen Behandlung bei Temperaturen von 55 bis 60 Grad Celsius unterzogen wurden. Noch halb im Ruhezustand befindliche Knollen ertragen 56,8 Grad Celsius, allerdings mit 40 Prozent Ausfall; bei 58,33 Grad Celsius treiben bereits 75 Prozent nicht mehr aus. Nicht ruhende Knollen dagegen überleben 56,11 Grad Celsius nicht mehr (80 bis 89 Prozent Ausfall). Die zur Abtötung des Fusariums nötigen Temperaturen liegen nahe bei den für Gladiolen bereits kritischen. H. Schmidt

G ä b l e r, H., **Schädliche und nützliche Insekten des Waldes.** Neumann Verlag, Radebeul und Berlin 1950. 96 S. mit 180 Abb. im Text. Preis 2,80 DM.

Das Erscheinen des kleinen Buches, das für die erste Orientierung in der Praxis des Forstschutzes dienen soll, wurde schon seit Jahren erwartet. Gerade jetzt für den Wiederaufbau der durch den Krieg und die Schädlingskalamitäten in den letzten Jahren stark beeinträchtigten deutschen Forstwirtschaft ist sein Wert nicht zu unterschätzen, obwohl hier nur ein Teil des Forstschutzes (Forstinsekten) behandelt wurde. Außer zahlreichen Abbildungen und einer kurzen Beschreibung der Lebensweise und Angaben über die Bekämpfung der systematisch angeordneten Forstschädlinge wurden auch ihre charakteristischen Merkmale, Entwicklungsstadien und Fraßbilder berücksichtigt. Die Wiedergabe der Strichzeichnungen und der meisten ausgesuchten Fotos ist trotz des billigen Papiers deutlich. In dem nächsten Abschnitt wurden die Forstinsekten nach ihren Fraßbäumen zusammengestellt. Auch der forstliche Schädlingsmeldedienst, für deren Mitarbeiter die vorliegende Schrift vor allem gedacht ist, wurde vom Verf. miterwähnt. Hier wären vielleicht einige Muster der Meldekarten mit am Platze gewesen. Ein Verzeichnis der im Forstschutz vorwiegend angewandten Schädlingsbekämpfungsmittel und -geräte sowie ein Monatskalender in Tabellenform über das Auftreten der wichtigsten Forstschädlinge mit ihren Entwicklungsstadien und ein ausführliches Namensverzeichnis vervollständigen dieses sehr inhaltsreiche Büchlein. Es wäre vielleicht für die nächste Auflage zweckmäßig, auch die übrigen Ursachen der Forstschäden (Wirbeltiere, Pilzkrankheiten usw.) in ähnlicher Form zu bringen und außerdem das Buch in einem Taschenformat herauszubringen, damit es als ständiger Begleiter bei der Arbeit im Walde benutzt werden kann. M. Klemm

M i n k i e w i c z, St.: **The Codling Moth *Carpocapsa pomonella* (Cydia Wlshm., Laspeyresia Meyr.) Morphology, development and biology.** (poln. mit engl. Res.) Polskie Pismo Entomolog. T. XIX, 1949, Z. 1—2, p. 23—91 + VII Taf.

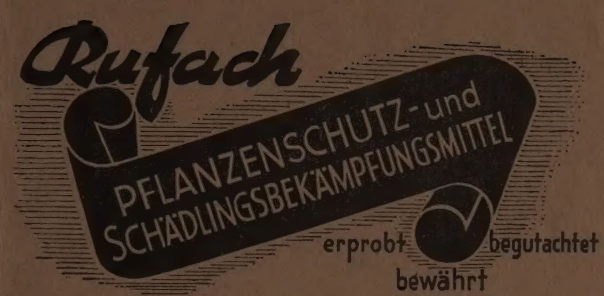
Den ausgezeichneten Untersuchungen über die Morphologie und Biologie des Apfelwicklers wurden durch den Tod des polnischen Entomologen vorzeitig ein Ende gesetzt. Bereits abgeschlossen war die Morphologie der Imago und ihrer Metamorphosestadien, in der eine ausgezeichnete Beschreibung der Larve hervorgehoben werden muß. Der folgende Abschnitt bringt Mitteilungen über die Dauer der einzelnen Entwicklungsstadien: Ei: 5 bis 13, in der Regel 8 Tage; Larve I: 8 bis 11 Tage; II bis IV: je 3 bis 6 Tage; V: 6 bis 14 Tage bei der Sommergeneration, 7 bis 10 Monate bei Winterlarven. Puppe: Sommergeneration 6 bis 14 Tage, überwinternde Larven 20 bis 38 Tage. Die Gesamtentwicklung nimmt bei der Sommergeneration 36 bis 49 Tage, bei der Wintergeneration 10 bis 12 Monate in Anspruch. Die Arbeit schließt mit der Biologie des Schädlings. Der Apfelwickler überwintert als Larve, die sich von Ende April bis Juni verpuppt. Der Flug beginnt in der Lubliner Gegend Ende Mai und ist bis Mitte Juli abgeschlossen. Die Sommergeneration schlüpft von Juli bis September. Eingehende Untersuchungen wurden dem Einfluß der Temperatur auf Entwicklung und Flugzeiten gewidmet. Die Eiablage erfolgt meist auf der lateralen Oberfläche oder in der Stengelgrube. Gewöhnlich wird nur ein Ei, seltener mehrere an einer Frucht gefunden. Die Larven schlüpfen meist nachts oder in den Morgenstunden. Nach einer Stunde etwa bohren sie sich in die Frucht ein. Die Fraßzeit beträgt etwa 16 bis 41 Tage. Danach verlassen sie die Frucht durch einen Fraßgang, der breiter als der Eingang ist. Sind mehrere Larven in einem Apfel, so haben sie getrennte Gänge. Die Larven spinnen ihre Kokons auf Unebenheiten des Stammes oder auf Pfählen in der Nähe der Bäume. Die Kokons der Sommergeneration sind lockerer gesponnen als die der Wintergeneration. Genauere Angaben sind in der Arbeit nachzusehen, die mit Tabellenmaterial und zahlreichen Tafeln ausgestattet ist. Mayer

M i l l s, W. R., u. P e t e r s o n, L. C., **The development of races of *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary on potato hybrids.** Phytopathology, 42, 1952, p. 26.

Bei Nachkommen aus *Solanum demissum* mal *Solanum tuberosum*-Kreuzungen wurden drei Gene als Träger der *Phytophthora infestans*-Immunität festgestellt und mit Gen B, C und D bezeichnet. Immunität ist dominant über Anfälligkeit. Während des Reifens geht die Immunität in einen hohen Grad von Resistenz über. Bei wiederholten Passagen durch alterndes Laub solcher Pflanzen erhält man aus der gewöhnlichen Feldrasse A der *Phytophthora infestans* neue, virulente Rassen, welche äußerst stabil sind und spezifisch für das Gen oder die Gene, welche die Wirtspflanze besitzt. So entsteht z. B. *Phytophthora*-Rasse B bei der Passage der Rasse A durch Pflanzen, welche Gen B enthalten. Da acht verschiedene Kombinationen zwischen den drei Pflanzengenen möglich sind, wurden acht *Phytophthora*-Rassen erwartet, einschließlich der Rasse A, welche nur die völlig rezessiven Formen anzugreifen vermag. Fünf der sieben erwarteten Rassen wurden wiederholt im Labor entwickelt oder von Zuchtbeeten isoliert. Alle Versuche, die fehlenden zwei Rassen (CD und BCD) zu entwickeln oder zu isolieren, schlugen fehl. Pflanzen der Gen-Konstellation CD und BCD blieben *Phytophthora*-frei. Der Mißerfolg, die Virulenzfaktoren C und D zu kombinieren, läßt darauf schließen, daß diese Faktoren allelomorph sind. Hopf

Herausgeber: Biologische Zentralanstalt für Land- und Forstwirtschaft Berlin. — Verlag: Deutscher Bauernverlag, Berlin C 2, Am Zeughaus 1/2; Fernsprecher: Sammelnummer 52 04 41. Postscheckkonto: 443 44. — Schriftleitung: Prof. Dr. Schlumberger, Kleinmachnow, Post Stahnsdorf bei Berlin, Zehlendorfer Damm 52. — Erscheint monatlich einmal. — Bezugspreis: Einzelheft 2,— DM, Vierteljahresabonnement 6,— DM einschl. Zustellgebühr. — In Postzeitungsliste eingetragen. — Bestellungen über die Postämter, den Buchhandel oder beim Verlag. — Anzeigenverwaltung: Deutscher Bauernverlag, Berlin C 2, Am Zeughaus 1—2, Fernsprecher: 52 04 41. — Veröffentlicht unter Lizenz-Nr. 1102 des Amtes für Literatur und Verlagswesen der DDR. — Druck: (87/2) Berliner Druckhaus Linienstraße, Berlin N 4.





Rufach K.G. Dr. Wilhelmi & Co. Leipzig C1, Jacobstr. 3

Rein-Nikotin

95/98%, in Pack. von 1/4, 1/2 u. 1 kg; **Nikotin-Räucherpulver**, p. kg 15,- DM; **Nikotin-Spritzmittel**, 1/2 kg 15,60, 1 kg 29,50 DM; **Wofatox-Staub; Spritz-Wofatox; Exodal-Räucherstreifen**, 50 Stück 5,50 DM; **Bladan, Cupral, Koflimat, Forbiat**

E. Simon, Dresden A 53 P, Händelallee 10

Räuchermittel

in Gewächshäusern

Exodal-Räucherstreifen. Für 10 cbm = 1 Streifen. Packung zu 50 Streifen 5,50 DM.

Hydra Nicofum. Für 100 cbm = 50 bis 100 g. 1 kg 15,28 DM.

FRITZ WENDT, Samenfachhandlung
Dresden A 20, Altleubnitz 13
Ruf 4 23 17

Kleintierställe

f. Hühner, Kaninchen, kompl. eingerichtet in versch. Größen und Ausführungen in Holz.

Klucken- und Kükenheime Gartenlauben

2×4×2 m Höhe, doppelwandig, kompl. wieder überall hin lieferbar zur eigenen Aufstellung. Näheres durch Treuhänder E. Altstädt, Halle (S) - S 11 - Rosengarten, Pappelallee 42, Tel. 2 55 92.

Dachlack
Carbolineum

auch farbig, in jeder Menge sofort lieferbar

VEB NITRITFABRIK
Chemische Werke

ZWEIGWERK AVENARIUS
Berlin-Adlershof, Adlergestell 293

Er verwendet---

BAUMWACHS
kaltweich für Veredelungen

HARSONAL
als Blutlaus-Pinselmittel

RAUPENLEIM
gegen den Frostspanner

INSEKTENFANGGURTEL
gegen Obstmade u. Apfelblütenstecher

SCHWEFELKALKBRÜHE
gegen Pilzkrankheiten aller Art

WILDVERBISSMITTEL - Paste

WILDVERBISSMITTEL - flüssig

Erhältlich über staatl. Kreiskontore für landwirtschaftlichen Bedarf, die VdgB (BHG) und im Fachhandel.



PFLANZENSCHUTZMITTEL-FABRIK · MAGDEBURG · OLVENSTEDTER PLATZ 5



Neue Mitteilungen

für Land- und Forstwirtschaft, Obst- und Gemüsebau, Veterinärmedizin und Geflügelzucht

‚ALCID' VEREINIGUNG VOLKSEIGENER BETRIEBE
FAHLBERG-LIST MAGDEBURG
CHEMISCHE UND PHARMAZEUTISCHE FABRIKEN

BEIZMITTEL FÜR SAATGUT

GERMISAN Universal-Trockenbeize; Saatgut-Naßbeize, anerkannte und bewährte Beizmittel für alle Getreidearten und andere landwirtschaftliche und gärtnerische Sämereien. GERMISAN steigert die Hektarerträge und sichert gesundes Erntegut. Jeder verantwortungsbewußte Bauer und Gärtner beizt daher das Saatgut mit GERMISAN!

BODENDESINFEKTION

GERMISAN-Bodendesinfektion gegen Vermehrungspilze im Gemüsebau, z. B. gegen Schwarzbeinigkeit, Umfallkrankheit, auch Tomatenstengelfäule, Kohlhernie, zur Desinfektion der Erde in Saat- und Pikierbeeten. Die Wirtschaftlichkeit im Gemüsebau und die Qualität der Früchte steigt durch GERMISAN-Bodendesinfektion.

SCHÄDLINGSBEKÄMPFUNGSMITTEL GEGEN NAGETIERE

HORA-Giftpaste, phosphidhaltig, amtlich anerkannt gegen Ratten und Wühlmäuse, besonders geeignet zum Auslegen von Giftködern an behördlich angeordneten Rattenkampftagen.
HORA-Giftpaste ist ein Starkgift von tödlicher Wirkung und kann, mit geeigneten Lockspeisen vermischt, allen Standortverhältnissen der Ratten und Wühlmäuse angepaßt werden. 80 Millionen Ratten gilt es zu vernichten!

HORA-Giftgetreide, phosphidhaltig, amtlich anerkannt gegen Feldmäuse. Besonders in mäusereichen Jahren muß eine planvolle Bekämpfung der Feldmäuse organisiert werden, denn Mäuse vernichten große Teile der Ernten!

HORA-Räucherverfahren dient zur Vernichtung von Feldmäusen, Wühlmäusen, Ratten, Hamstern und anderen in Höhlen und Gängen lebenden Schädlingen; auch Wespen, Hornissen und ähnliche Schadinsekten werden damit wirksam bekämpft. Die Räucherpatronen (Type Normal und Type Rapid) werden in Räucherapparaten abgebrannt, sind stets gebrauchsfertig und zünden, selbst bei starkem Wind, sofort! Für Menschen und Großtiere, auch für Wild, im Freien ungiftig! Bei starkem Feldmausbefall reichen 12 Patronen für 1 ha aus.

Diese Mitteilungen für Land- und Forstwirtschaft, Obst- und Gemüsebau, Veterinärmedizin und Geflügelzucht erscheinen in regelmäßigen Abständen in Fachzeitschriften und weisen im Hauptinserat auf unsere ...mittel hin.

VORRATSSCHUTZMITTEL

AGERMIN-Streupulver verhindert das Keimen von in Kellern und Mieten lagernden Speise- und Wirtschaftskartoffeln; diese halten sich bis zur nächsten Ernte frisch und prall und sind daher gut schälbar. Keine Nährstoffverluste, da der Kalorienwert bis zur Zeit des Verbrauches — und sei es bis zum Sommer bzw. Herbst — voll erhalten bleibt. AGERMIN sollte in jedem Haushalt verwendet werden!

REINIGUNGSMITTEL

PURBINA Reinigungsmittel für Haushalt, Industrie, Landwirtschaft, Molkereien, landwirtschaftliche Nebenbetriebe und sanitäre Anlagen. Es entfernt jegliche Verunreinigung und Verkrustung, auch Kesselstein, Milchstein usw., besonders aber Ablagerungen von harnsauren Salzen und anderen Ausscheidungen.

Tierarzneimittel

RÄUDOL- Einreibemittel

RÄUDOLAN- Bademittel

gegen Räudemilben und sonstiges Fellungeziefer an Haustieren. Große Tiefen- und Heilwirkung schon nach einmaliger Anwendung.

RÄUDOL- Einreibemittel

beseitigt die Kalkbeine des Geflügels.

PROMTAN

ein Desinfektionsmittel für alle Zwecke der Veterinärmedizin: zur Vorbeugung von Tierseuchen und zur ständigen Desinfektion des Viehes und der Stallungen.

E+

TIERARZNEI- UND DESINFEKTIONSMITTEL

RÄUDOL und RÄUDOLAN (Wirkstoff: Gamma-Hexachlorcyclohexan) sind hervorragend geeignet als Einreibe- bzw. Bademittel gegen Räudemilben und sonstiges Fellungeziefer an Haustieren. Große Tiefen- und Heilwirkung schon nach einmaliger Anwendung! Gesundheitszustand und Aussehen der Tiere bessern sich zusehends. Bei sachgemäßer Anwendung keine schädlichen Nebenwirkungen!
Kalkbeine des Geflügels heilen schnell und zuverlässig nach der Behandlung mit RÄUDOL.

STREU-MIANIN hochwertiges Trocken-Desinfektionsmittel mit stark keimtötender Wirkung gegen Seuchen und andere Krankheiten des Geflügels. Für Mensch und Tier unschädlich, da ungiftig! STREU-MIANIN hat einen angenehm erfrischenden Geruch, der das Wohlbefinden der Tiere steigert.

STREU-HEXAMIN Geflügel und andere Haustiere bleiben gesund und ungezieferfrei durch regelmäßige Anwendung von Streu-Hexamin! (Wirkstoff: Streu-Mianin + Gamma-Hexachlorcyclohexan.) Dieses Kombinationspräparat ist ein großer Fortschritt, der besonders in Seuchenzeiten und bei Ungezieferplagen gar nicht hoch genug eingeschätzt werden kann.

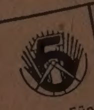
PROMTAN zur Desinfektion für alle Zwecke der Veterinärmedizin, zur Vorbeugung von Tierseuchen und zur Desinfektion des Viehes und der Stallungen bei Seuchen. Zur Großraumdesinfektion von Viehhallen, -märkten und -ausstellungen, Schlachthöfen, Fahrzeugen und Geräten.

SCHÄDLINGSBEKÄMPFUNGSMITTEL GEGEN INSEKTEN

ARBITEX-Staub (Wirkstoff: Gamma-Hexachlorcyclohexan) ist ein hochwirksames Berührungs-, Fraß- und Atemgift, das der Kartoffelkäfer und alle andere Schadinsekten in Land- und Forstwirtschaft, Obst- und Gemüseb... sicher vernichtet. ARBITEX ist ... Menschen, Haustiere, Vögel u... Pflanzen bei sachgemäßer Anw... dung unschädlich. ARBITEX ... Schutze der Bienen nicht in ... Blüte stäuben!

KALKARSENSPRITZMITTEL „Fahlberg" zur Vernichtung fressender In... in Land- und Forstwirtschaft und Gemüsebau, wie: Kartoff... Rübenaaskäfer, Schildkäfer, Nonne, Obstmade, Raupen... dung: in 0,4%iger Spritzbrü... auf 100 l Wasser, wenn n... Kartoffelkäfer-Abwehrdien... angeordnet. Vorsicht! Gift

AUS DEM WERK



Wir stellen als Beitrag zum Fünfjahrplan Dünge-, Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel her und helfen somit die Hektarerträge steigern.

DÜNGEMITTEL

SUPERPHOSPHAT der bekannte Phosphorsäure-Dünger für Landwirtschaft u. Gartenbau
MISCHDÜNGER in verschiedenen gangbaren Mischungen, wie Ammoniak-Superphosphate (A/S-Dünger) und AMSUPKA-Volldünger.